

Министерство образования Республики Беларусь
УО «Полесский государственный университет»

Л.В. ТКАЧУК

АНАТОМИЯ

Курс лекций
Часть III

Для студентов
факультета организации здорового образа жизни

Пинск
ПолесГУ
2015

УДК 611(042.4)
ББК 28.706я73
Т48

Р е ц е н з е н т ы:

кандидат медицинских наук Л.Л. Шебеко;
кандидат медицинских наук Т.В. Маринич

У т в е р ж д е н о

научно-методическим советом ПолесГУ

Ткачук, Л.В.

Т48 Анатомия : курс лекций. Ч. III / Л.В. Ткачук. – Пинск :
ПолесГУ, 2015. – 78 с.

ISBN 978-985-516-393-1 (Ч. III)
ISBN 978-985-516-310-8

В курсе лекций представлены современные сведения по разделам: «Нервная система», «Органы чувств». Они соответствуют требованиям программы и дополняют недостающую информацию основных учебных пособий по анатомии.

Курс лекций может быть использован студентами дневной и заочной форм обучения специальностей «Физическая культура (по направлениям)», «Оздоровительная и адаптивная физическая культура (по направлениям)», «Физическая реабилитация и эрготерапия (по направлениям)», «Спортивно-педагогическая деятельность (тренер с указанием вида спорта)» факультета организации здорового образа жизни и слушателями факультета повышения квалификации и переподготовки кадров для изучения анатомии.

УДК 611(042.4)
ББК 28.706я73

ISBN 978-985-516-393-1 (Ч. III)
ISBN 978-985-516-310-8

© УО «Полесский государственный
университет», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Нервная система	5
1.1. Нервная система. Общие данные	5
1.2. Обзор строения центральной и периферической нервной системы	7
1.3. Спинной мозг	7
1.4. Головной мозг. Продолговатый и задний мозг	11
1.5. Средний и промежуточный мозг	16
1.6. Конечный мозг. Локализация мозговых концов анализаторов в коре полушарий конечного мозга	19
1.7. Базальные ядра. Боковые желудочки	22
1.7.1. Пути циркуляции спинномозговой жидкости	23
1.7.2. Проводящие пути головного и спинного мозга ...	26
1.8. Шейное и плечевое сплетения, их формирование, основные ветви и области иннервации	31
1.9. Грудные спинномозговые нервы. Поясничное, крестцовое и копчиковое сплетения. Их формирование, основные ветви и области иннервации	35
1.10. Вегетативная нервная система. Железы внутренней секреции	45
2. Органы чувств	64
2.1. Органы чувств: зрения, обоняния, вкуса	64
2.2. Органы чувств: слуха и равновесия. Строение кожи. Молочные железы	70
Литература	77

ВВЕДЕНИЕ

Формирование будущего специалиста в области физической культуры начинается с дисциплин, которые изучаются с самого начала обучения в вузе. Одной из них является анатомия. Однако качество обучения преподавателей и инструкторов-методистов группы специальностей «Физическая культура» зависит не только от мастерства преподавания дисциплины, технического оснащения учебных занятий, но и от наличия современных учебников и учебных пособий.

Курс лекций по анатомии разработан в соответствии с новой типовой учебной программой дисциплины «Анатомия», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь в 2010 году.

Материал курса лекций представлен в традиционном плане. В нем 2 раздела: «Нервная система» и «Органы чувств», в которых приводятся сведения по анатомии внутренних органов и систем.

Задачей изучения дисциплины является формирование умений использовать полученные знания для пропаганды здорового образа жизни и предупреждения предпатологических и патологических изменений в организме человека в связи с систематическими занятиями спортом. Внимание студентов акцентируется также на значении двигательной деятельности как одного из элементов валеологии.

Курс лекций подготавливает студентов к усвоению таких дисциплин, как «Физиология», «Биомеханика», «Спортивная медицина», «Лечебная физическая культура при заболеваниях и травмах», «Массаж», «Основы оздоровительной физической культуры», а также дисциплин, использующих анатомические знания о строении человеческого организма и применяющих анатомическую терминологию (физическая реабилитация и др.).

Изучение анатомии предполагает использование одновременно с пособием электронного справочника «Атлас

анатомии человека», а также анатомических атласов, мультимедийных презентаций, моделей и макетов тела человека.

1. НЕРВНАЯ СИСТЕМА

1.1. Нервная система. Общие данные

Нервная система регулирует деятельность всех органов, обеспечивает связь всех частей организма в единое целое и осуществляет взаимодействие организма с окружающей его внешней средой. Она воспринимает раздражения из внешней и внутренней среды, трансформирует их в нервный импульс, анализирует поступающую информацию и обеспечивает ответную реакцию организма.

Структурной единицей нервной системы является нервная клетка – **нейрон**. В нейроне выделяют тело, отростки и их окончания. Различают два вида отростков – дендриты и аксон. Дендриты – ветвящиеся отростки, по которым нервный импульс проходит к телу нервной клетки. Аксон – длинный и менее ветвистый отросток, проводит нервный импульс от тела нервной клетки.

Нервные клетки могут отличаться друг от друга по форме и размерам тела, по числу отростков, по функциональной значимости.

По форме различают клетки: пирамидные, грушевидные, веретенообразные, овальные, звездчатые, круглые и др.

По количеству отростков различают: одноотростчатые (униполярные), ложноодноотростчатые (псевдоуниполярные) и многоотростчатые (мультиполярные) нервные клетки.

По функциональной значимости выделяют следующие нейроны:

- 1) рецепторные (чувствительные), имеющие чувствительные нервные окончания (рецепторы), которые воспринимают раздражения из внешней и внутренней среды;
- 2) эффекторные (двигательные или секреторные) аксоны, которые заканчиваются нервными окончаниями

(эффекторами), передающими нервный импульс на рабочий орган;

3) ассоциативные (вставочные), передающие информацию с чувствительного нейрона на двигательный или секреторный.

Нервные окончания – это концевые отделы нервных волокон. Соответственно их функциям различают: рецепторы, межнейронные синапсы и эффекторы.

Рецепторы – это нервные окончания периферических отростков чувствительных нейронов, обеспечивающие восприятие раздражений из внешней или внутренней среды и трансформацию энергии раздражения в нервный импульс. В зависимости от их локализации выделяют **экстероцепторы** (в коже), **интероцепторы** (во внутренних органах) и **проприоцепторы** (в мышцах, фасциях, надкостнице, связках, суставных капсулах).

Синапс – это морфофункциональное образование, предназначенное для передачи нервного импульса с одного нейрона на другой или с нейрона на рабочий орган.

По механизму передачи нервного импульса выделяют 3 группы синапсов:

1) синапсы с химической (посредством медиатора) передачей импульса;

2) синапсы с электрической передачей нервного импульса;

3) синапсы со смешанной передачей нервного импульса.

Эффекторы – это окончания аксонов эфферентных нейронов, осуществляющие передачу нервного импульса с нейрона на ткани рабочего органа. Медиатором в этих синапсах, как правило, является ацетилхолин. В нейротканевых синапсах с узкой синаптической щелью передача нервного импульса осуществляется электрическим способом. В нейротканевых синапсах вегетативной нервной системы нервный импульс передается с помощью различных химически активных веществ, чаще ацетилхолина, норадреналина, аденозинтрифосфорной кислоты и др. Они и определяют конкретную реакцию на раздражение.

В основе деятельности нервной системы лежит **рефлекс** – ответная реакция организма в ответ на внешнее или внутреннее раздражение, осуществляемая с участием центральной нервной системы. Комплекс нейронов, обеспечивающих рефлекс, образуют **рефлекторную дугу**. В простой рефлекторной дуге выделяют три звена: 1) **афферентное** (передает нервный импульс от рецепторов органов в ЦНС); 2) **вставочное, ассоциативное** (служит для передачи нервного импульса с чувствительного нейрона на двигательный или секреторный); 3) **эфферентное** (передает нервный импульс из ЦНС к рабочему органу – мышце или железе).

1.2. Обзор строения центральной и периферической нервной системы

По топографическому принципу нервную систему подразделяют на **центральную** и **периферическую**. К **центральной** нервной системе относятся спинной и головной мозг, к **периферической** – нервные корешки, узлы, нервы, сплетения и периферические нервные окончания.

Спинной и головной мозг состоят из серого и белого вещества. Серое вещество – это скопления нервных клеток, белое вещество – нервные волокна (отростки нервных клеток), покрытые миелиновой оболочкой (откуда и происходит белый цвет).

Соответственно анатомо-функциональной классификации единую нервную систему условно подразделяют на две части: 1) **соматическую** и 2) **вегетативную**. **Соматическая** нервная система осуществляет связь организма с внешней средой и управляет произвольной мускулатурой. **Вегетативная** или автономная нервная система иннервирует внутренние органы и кровеносные сосуды. Она объединяет отдельные части организма в единую целостную систему и осуществляет адаптационно-трофическую функцию.

Вегетативная нервная система в свою очередь подразделяется на две части: **парасимпатическую** и **симпатическую**. В каждой из этих частей, как и в соматической нервной системе, выделяют центральный и периферический отделы.

1.3. Спинной мозг

Спинной мозг представляет собой цилиндрический тяж, слегка сплюснутый в переднезаднем направлении, длиной 42–45 см, расположен в позвоночном канале. Вверху на уровне большого затылочного отверстия спинной мозг переходит в продолговатый мозг, а внизу оканчивается на уровне II поясничного позвонка сужением – мозговым конусом, от которого отходит концевая нить, прикрепляющаяся ко II копчиковому позвонку. У новорожденных спинной мозг заканчивается на уровне III поясничного позвонка, но с возрастом вследствие более интенсивного роста позвоночного столба нижняя граница мозга занимает более высокое положение.

Спинной мозг имеет два утолщения: шейное и пояснично-крестцовое. В этих отделах имеется большее количество нервных клеток и волокон, за счет которых осуществляется иннервация верхних и нижних конечностей.

Спинной мозг построен симметрично. На его передней поверхности имеется глубокая передняя срединная щель, а на задней – задняя срединная борозда. На боковой поверхности каждой стороны различают переднюю латеральную борозду – место выхода переднего двигательного корешка и заднюю латеральную борозду – место вступления в спинной мозг задних чувствительных корешков.

Задний корешок имеет утолщение – спинномозговой узел, в котором находятся псевдоуниполярные нервные клетки (клетки с одним полюсом, от которого отходят два отростка). Периферический отросток (дендрит) проходит в составе спинномозгового нерва и заканчивается рецептором

в органах и тканях, центральный отросток (аксон) в составе заднего корешка вступает в спинной мозг.

Передний корешок образован аксонами нервных клеток переднего рога спинного мозга. Передний и задний корешки соединяются между собой в области межпозвонкового отверстия и образуют ствол спинномозгового нерва. В процессе развития, в связи с отставанием роста спинного мозга от роста позвоночного канала, изменяется направление корешков спинномозговых нервов. В шейном отделе они ориентированы горизонтально, затем идут в косом направлении, а от нижних сегментов – почти вертикально вниз. Скопление корешков ниже II поясничного позвонка образуют так называемый «конский хвост». В спинном мозге выделяют 31 сегмент: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый.

Внутреннее строение

В центре спинного мозга проходит центральный канал – остаток полости первичной нервной трубки. Вверху он сообщается с IV желудочком головного мозга, внизу в области мозгового конуса заканчивается расширением – концевым желудочком. Вокруг центрального канала располагается серое вещество, представляющее скопление тел нервных клеток. Серое вещество образует выступы – рога: **задний, передний**, а в грудных и верхних поясничных сегментах имеется и **боковой рог**. Серое вещество на поперечном разрезе имеет вид бабочки. Участок серого вещества, расположенный между передним и задним рогами, выделяют как промежуточное вещество.

Нервные клетки заднего рога являются ассоциативными (вставочными) нейронами. В боковом роге располагаются вегетативные нейроны – центры симпатической части вегетативной нервной системы. В переднем роге располагаются двигательные нейроны. Чувствительные нейроны расположены за пределами спинного мозга, в спинномозговых узлах.

Серое вещество спинного мозга окружено белым веществом, которое состоит из отростков нервных клеток.

Выделяют три участка белого вещества, называемые **канатиками**: задний, передний и боковой. В каждом канатике короткие отростки, прилежащие к серому веществу, образуют собственные пучки, которые связывают между собой сегменты спинного мозга. Длинные отростки, образуя тракты, идущие к головному мозгу (чувствительные) и от головного мозга (двигательные), осуществляют проводниковую функцию спинного мозга.

Задний канатик состоит из чувствительных путей – тонкого и клиновидного пучков, которые образованы центральными отростками псевдоуниполярных клеток спинномозговых узлов своей стороны. Они доходят до одноименных ядер продолговатого мозга и проводят сознательную проприоцептивную чувствительность (от мышц, суставов), тактильную чувствительность и чувство стереогноза (узнавание предмета на ощупь).

Боковой канатик состоит из чувствительных и двигательных путей.

Чувствительные пути формируются за счет аксонов нервных клеток чувствительных ядер заднего рога и промежуточного вещества, которые направляются к различным отделам головного мозга:

1) передний и задний спинномозжечковые пути, проводящие бессознательную проприоцептивную чувствительность;

2) к зрительному бугру (таламусу) промежуточного мозга – передний (тактильная чувствительность) и боковой (чувство боли и температуры) спинно-таламические пути.

Двигательные пути, нисходящие от головного мозга:

1) от пирамидных клеток коры головного мозга – боковой корково-спинномозговой путь (сознательный двигательный путь пирамидной системы);

2) от среднего мозга – красномышечного-спинномозгового пути экстрапирамидной системы для поддержания мышечного тонуса;

3) от оливы продолговатого мозга – оливо-спинномозговой путь (путь координации движений и равновесия).

Передний канатик состоит только из двигательных путей:

1) от крыши среднего мозга – покрышечно-спинномозговой зрительно-слуховой рефлекторный путь, благодаря которому осуществляются защитные движения на световые и звуковые раздражения;

2) от коры головного мозга – передний корково-спинномозговой путь (пирамидная система);

3) от сетчатой формации ствола мозга – ретикулярно-спинномозговой путь (экстрапирамидная система);

4) от вестибулярных ядер моста – преддверно-спинномозговой путь, который обеспечивает регуляцию тонуса мышц и координацию движений.

Оболочки спинного мозга

Спинной мозг покрыт тремя оболочками: твердой, паутинной и мягкой.

Твердая оболочка – плотная фиброзная оболочка, располагается снаружи и представляет собой мешок, облегающий спинной мозг с корешками и с остальными оболочками. Вверху она прочно срастается с краями большого (затылочного) отверстия и переходит в твердую оболочку головного мозга, внизу заканчивается конусом на уровне II крестцового позвонка, а затем концевой нитью. Между надкостницей позвоночного канала и твердой оболочкой находится эпидуральное пространство, заполненное жировой клетчаткой и венозным сплетением.

Паутинная оболочка представляет собой тонкую прозрачную пленку, повторяет ход твердой мозговой оболочки и между ними находится узкая щель – субдуральное пространство, в котором содержится небольшое количество спинномозговой жидкости.

Мягкая мозговая оболочка прилежит непосредственно к поверхности спинного мозга, чрезвычайно богата

кровеносными сосудами, которые обеспечивают его кровоснабжение. От наружной поверхности мягкой мозговой оболочки отходят многочисленные соединительнотканые перекладины к паутинной оболочке. Между паутинной и мягкой оболочками имеется субарахноидальное пространство, заполненное спинномозговой жидкостью. Вверху оно сообщается с одноименным пространством головного мозга.

1.4. Головной мозг. Продолговатый и задний мозг

Головной мозг расположен в полости черепа. Масса мозга у взрослого человека в среднем составляет 1500 г, но у отдельных людей может подвергаться значительным колебаниям. Головной мозг развивается из переднего расширенного отдела мозговой трубки, где в последующем посредством перетяжек образуются три мозговых пузыря: передний, средний и задний. Передний и задний, в свою очередь, каждый разделяется на два пузыря. Таким образом, из пяти мозговых пузырей развиваются пять отделов головного мозга: продолговатый, задний, средний, промежуточный и конечный мозг.

Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга.

На передней поверхности продолговатого мозга проходит передняя срединная щель, по бокам ее располагаются продольные утолщения белого цвета – пирамиды, образованные трактами пирамидной системы. Латерально от пирамид находится овальной формы возвышение – олива. Пирамиду и оливу разделяет передняя боковая борозда – место выхода корешков подъязычного нерва (XII). Латеральнее оливы находится задняя боковая борозда – место выхода корешков добавочного (XI), блуждающего (X) и языкоглоточного (IX) нервов.

По задней поверхности нижнего отдела продолговатого мозга, как и в спинном мозге, проходит задняя срединная борозда, по бокам ее находятся тонкий и клиновидный

пучки, которые вверху заканчиваются бугорками, где располагаются одноименные ядра. Верхняя часть задней поверхности продолговатого мозга имеет форму треугольника. Вверху задние канатики расходятся латерально и вверх, образуя нижние мозжечковые ножки, которые ограничивают задний отдел ромбовидной ямки. Ромбовидная ямка покрыта слоем серого вещества, где располагаются ядра черепных нервов.

Внутреннее строение

Сзади в области ромбовидной ямки располагаются ядра XII–IX пар черепных нервов, корешки которых проходят через продолговатый мозг кпереди и разделяют каждую половину продолговатого мозга на 3 части: заднюю, среднюю и переднюю.

К задней части относятся нижние мозжечковые ножки, а также здесь проходят спинно-таламические пути и располагаются ядра тонкого и клиновидного пучков. От этих ядер отходит бульбарно-таламический тракт, который переходит на противоположную сторону, образуя перекрест, и под названием медиальной петли направляется к зрительному бугру. Вверху к этому тракту присоединяются и спинно-таламические пути. Таким образом, волокна медиальной петли проводят все виды чувствительности, за исключением зрительной, слуховой и обонятельной.

В средней части располагается зубчатое ядро оливы, связанное волокнами с зубчатым ядром мозжечка, а также ретикулярная (сетчатая) формация, которая представляет совокупность клеток и нервных волокон, расположенных в стволе мозга (продолговатый мозг, мост, средний мозг, таламус) и образующих сеть.

Ретикулярная формация состоит из отдельных нейронов и ядер. Рассеянные нейроны выступают в качестве вставочных нейронов при осуществлении таких рефлекторных актов, как глотание, рвота, кашель, роговичный рефлекс и т.д. Ядра ретикулярной формации, расположенные в продолговатом мозге, имеют связи с

вегетативными ядрами блуждающего и языкоглоточного нервов, симпатическими ядрами спинного мозга, поэтому они участвуют в регуляции сердечной деятельности, дыхания, тонуса сосудов, секреции желез и т.д. Ретикулярная формация имеет значение в поддержании тонуса скелетной мускулатуры. От нейронов ретикулярной формации идут пути ко всем слоям различных отделов коры полушарий большого мозга, осуществляют активацию ее, необходимую для восприятия специфических раздражений.

В передней части в составе пирамид проходят отростки пирамидных клеток коры головного мозга, формирующие корково-спинномозговую тракт, часть волокон которого в нижнем отделе продолговатого мозга подвергается перекресту (перекрест пирамид).

Задний мозг включает мост и мозжечок

Мост

Мост представляет собой утолщение в форме поперечно расположенного валика. Различают вентральную поверхность, обращенную к скату затылочной кости, и дорсальную, обращенную к мозжечку. На вентральной поверхности по срединной линии имеется базилярная борозда, в которой располагается одноименная артерия. По бокам от моста отходят средние мозжечковые ножки. На дорсальной поверхности расположен передний отдел ромбовидной ямки, имеющей форму треугольника. С латеральных сторон она ограничена верхними мозжечковыми ножками.

Внутреннее строение

На поперечном разрезе посередине видны поперечные волокна трапециевидного тела (слуховые волокна), которые разделяют мост на два отдела: вентральный и дорсальный. В дорсальном отделе (в сером веществе ромбовидной ямки) располагаются ядра VIII, VII, VI, V пар черепных нервов. Корешки этих нервов выходят из мозга. Вентральный отдел также образован серым и белым веществом. Серое вещество

представлено многочисленными собственными ядрами моста. Через них кора большого мозга осуществляет управление функциями мозжечка, участвующего в координации движений. Белое вещество образовано транзитно проходящими трактами пирамидной системы – корково-ядерным и корково-спинномозговым.

Мозжечок располагается в задней черепной ямке, играет основную роль в поддержании равновесия тела и координации движений. В мозжечке различают два полушария и непарную филогенетически более старую среднюю часть – червь. Поверхность мозжечка покрыта слоем серого вещества, составляющим кору мозжечка, которая образует узкие извилины – листья мозжечка, разделенные глубокими поперечными бороздами. Под корой расположено белое вещество, а внутри него – отдельные скопления серого вещества – ядра мозжечка. Различают ядро шатра, шаровидное ядро, пробковидное ядро и зубчатое ядро.

Белое вещество содержит афферентные и эфферентные волокна, которые связывают мозжечок со стволом мозга и формируют ножки мозга. Различают три пары ножек мозжечка: нижние, средние и верхние.

1. **Нижние мозжечковые ножки** связывают мозжечок с продолговатым мозгом. В их составе проходит задний спинно-мозжечковый путь, волокна от оливы к зубчатому ядру, а также пути, соединяющие вестибулярные ядра с ядром шатра.

2. **Средние мозжечковые ножки** соединяют мост с мозжечком и образованы отростками клеток собственных ядер моста, которые формируют мостомозжечковый тракт.

3. **Верхние мозжечковые ножки** соединяют мозжечок со средним мозгом. Их образуют передний спинно-мозжечковый и мозжечково-покрышечный тракты. Последний соединяет кору мозжечка через зубчатое ядро с образованиями покрышки среднего мозга – красным ядром, сетчатой формацией, черной субстанцией.

IV желудочек является полостью заднего мозга.

Нижнюю стенку образует ромбовидная ямка.

Верхняя стенка – крыша, представлена спереди верхним мозговым парусом, сзади – нижним мозговым парусом (парное образование) и мягкой мозговой оболочкой с сосудистым сплетением, в которой имеются одно срединное и два боковых отверстия для оттока спинномозговой жидкости в подпаутинное пространство. Верхушка крыши вдается в мозжечок. Спереди в IV желудочек открывается водопровод мозга, сзади он сообщается с центральным каналом спинного мозга.

Ромбовидная ямка

Ромбовидная ямка расположена на задней поверхности продолговатого мозга и моста, ограничена верхними и нижними мозжечковыми ножками. В толще ромбовидной ямки залегают ядра XII–V пар черепных нервов:

- XII пара – подъязычный нерв;
- XI пара – добавочный нерв;
- X пара – блуждающий нерв;
- IX пара – языкоглоточный нерв;
- VIII пара – лицевой нерв;
- VI пара – отводящий нерв;
- V пара – тройничный нерв.

1.5. Средний и промежуточный мозг

Средний мозг состоит из: **крыши** (пластинка четверохолмия), расположенной дорсально, **четверохолмия**, представленного нижними (слуховые центры) и верхними (зрительные центры) холмиками, и **ножек мозга**, расположенных вентрально. Полостью среднего мозга является водопровод мозга, соединяющий между собой III и IV желудочки.

От каждого холмика отходят в сторону ручки холмиков, которые направляются к промежуточному мозгу и заканчиваются в коленчатых телах. Ручка верхнего холмика идет к латеральному коленчатому телу, а ручка нижнего

холмика – к медиальному коленчатому телу. Коленчатые тела, как и холмики среднего мозга, выполняют функцию первичных (подкорковых) зрительных и слуховых центров.

Ножки мозга представляют собой толстые белые валики, расположенные впереди от моста. Между ножками имеется межножковая ямка, дно которой образовано задним продырявленным веществом.

Внутреннее строение

На поперечном разрезе в среднем мозге выделяют 3 отдела: пластинку крыши, покрывку и основание ножек мозга. Между крышей и покрывкой располагается водопровод, а покрывка отделена от основания ножек мозга черной субстанцией, которая относится к экстрапирамидной системе.

От ядер крыши отходит нисходящий двигательный путь – покрывочно-спинномозговой, благодаря которому осуществляются ориентировочные рефлексy (поворот головы на внезапные слуховые и зрительные раздражения). Ниже водопровода он переходит на противоположную сторону, образуя дорсальный перекрест. У дна водопровода располагаются ядра III (глазодвигательный) и IV (блоковый) пар черепных нервов для иннервации скелетных и гладких мышц глаза – мышцы суживающей зрачок и ресничной мышцы, которая изменяет кривизну хрусталика.

В покрывке располагается сетчатая формация и красное ядро, от которого начинается красноядерно-спинномозговой тракт. Он также переходит на противоположную сторону, образуя перекрест. Основание ножек мозга составляют нисходящие тракты от коры полушарий большого мозга: корково-мостовой (к собственным ядрам моста), корково-ядерный (к двигательным ядрам черепных нервов) и корково-спинномозговой (к двигательным ядрам спинного мозга).

Промежуточный мозг состоит из двух отделов:

1. Таламический мозг;
2. Гипоталамус.

Полостью промежуточного мозга является III желудочек.

1. Таламический мозг включает в себя: таламус, надталамическую область (эпиталамус), заталамическую область (метаталамус).

Таламус (зрительный бугор) имеет яйцевидную форму, передний конец заострен, а задний – расширен (подушка таламуса). Дорсальная поверхность таламуса обращена в полость бокового желудочка, латерально от него находится хвостатое ядро. Медиальная поверхность таламуса обращена в полость III желудочка. Тонкими прослойками нервных волокон серое вещество таламуса подразделяется на ядра: передние, медиальные, задние, вентральные и др.

Ядра таламуса в функциональном отношении принято подразделять на специфические, неспецифические и ассоциативные.

Специфические ядра связаны с определенными чувствительными зонами коры: зрительной, зоной кожной чувствительности и др. Они передают в кору информацию, являющуюся источником наших ощущений.

Неспецифические ядра зрительных бугров связаны со многими участками коры и принимают участие в активизации ее деятельности; их относят к ретикулярной формации.

Ассоциативные ядра таламуса связаны с ядрами полушарий большого мозга, гипоталамусом, средним и продолговатым мозгом.

Эпиталамус (эпифиз) – железа внутренней секреции, располагается между верхними холмиками среднего мозга, вырабатывает гормон мелатонин, оказывает влияние на половые железы, регулируя половое созревание.

Метаталамус включает медиальное и латеральное коленчатые тела, которые располагаются позади зрительного бугра. Медиальное коленчатое тело вместе с нижними холмиками среднего мозга являются подкорковыми центрами слуха, а латеральное с верхними холмиками – подкорковые центры зрения.

2. Гипоталамус расположен ниже таламуса, впереди от ножек мозга, является филогенетически более старым

отделом промежуточного мозга и включает ряд структур: зрительный перекрест, зрительный тракт, серый бугор, воронка, гипофиз, сосцевидные тела и собственно подталамическая область – подбугорье.

Зрительный перекрест продолжается кпереди в зрительные нервы, кзади и латерально – в зрительные тракты, которые достигают правого и левого латеральных коленчатых тел.

Позади зрительного перекреста расположен серый бугор, который образован выпячиванием нижней стенки III желудочка. Он заканчивается воронкой, конец которой переходит в гипофиз – железу внутренней секреции, расположенную в гипофизарной ямке турецкого седла. В сером бугре залегают ядра вегетативной нервной системы. Они также оказывают влияние на эмоциональные реакции человека.

Кзади от серого бугра лежат два небольших шаровидной формы сосцевидных тела, в которых располагаются ядра серого вещества – подкорковые обонятельные центры.

Функциональная роль гипоталамуса очень велика. В нем расположены высшие вегетативные центры, нейроны гипоталамуса секретируют нейрогормоны (вазопрессин и окситоцин), а также факторы, стимулирующие или угнетающие выработку гормонов гипофизом. Гипоталамус образует с гипофизом единый функциональный комплекс, в котором первый играет регулирующую, а второй – эффекторную роль.

Гипофиз разделяется на переднюю долю – аденогипофиз, гормоны которого стимулируют деятельность других желез внутренней секреции (тиреотропный, адренокортикотропный, гонадотропный, соматотропный гормоны и др.) и заднюю долю – нейрогипофиз, который связан с ядрами гипоталамуса, продуцирующими нейросекрет.

III желудочек (полость промежуточного мозга) представляет собой узкую вертикальную щель, расположенную между двумя зрительными буграми,

сообщает боковые желудочки конечного мозга с водопроводом среднего мозга, ведущим в четвертый желудочек.

1.6. Конечный мозг. Локализация мозговых концов анализаторов в коре полушарий конечного мозга

Конечный мозг представлен двумя полушариями, в состав которых входят: **плащ (кора), базальные ядра и обонятельный мозг**. Полостью конечного мозга являются боковые желудочки.

Два полушария связаны между собой мозолистым телом, состоящим из поперечных волокон. Передняя часть его загибается книзу, образуя колено. Под мозолистым телом находится свод, представленный двумя пучками волокон, которые расходятся спереди, образуя столбы свода, и сзади – ножки свода. Между столбами свода и коленом мозолистого тела натянута тонкая прозрачная перегородка.

Плащ (кора головного мозга) представлен слоем серого вещества, расположенного на поверхности полушарий. Кора состоит из 6 слоев нервных клеток: 1) молекулярный; 2) наружный зернистый; 3) слой малых и средних пирамидных клеток; 4) внутренний зернистый; 5) слой больших пирамидных клеток; 6) мультиформный. Первые два слоя – ассоциативные нейроны, 3-й и 4-й слои – чувствительные, а 5-й и 6-й – двигательные нейроны.

В каждом полушарии выделяют 3 поверхности (верхнелатеральную, медиальную и нижнюю), 3 края (верхний, нижний и медиальный) и 3 полюса (лобный, затылочный и височный).

Кора головного мозга образует выпячивания – извилины и борозды. Постоянные борозды разделяют каждое полушарие на 5 долей: лобную, теменную, затылочную, височную и островковую. Лобная доля отделяется от теменной вертикально расположенной центральной бороздой. Височная доля от лобной и теменной отделяется боковой бороздой. Затылочная от теменной – теменно-

затылочной бороздой, расположенной на медиальной поверхности полушария. Островок находится в глубине боковой борозды и ограничен циркулярной бороздой.

Верхнелатеральная поверхность.

В **лобной доле** впереди центральной борозды проходит предцентральная борозда. Между ними располагается передняя центральная извилина, где на 3-м и 4-м слоях коры заканчиваются пути, проводящие импульсы от мышц и суставов (корковый конец **двигательного анализатора**), а от 5-го слоя отходит сознательный двигательный путь пирамидной системы (корково-ядерный и корково-спинномозговой тракты).

От предцентральной борозды кпереди отходят верхняя лобная и нижняя лобная борозды, которые отделяют друг от друга 3 лобные извилины: верхнюю, среднюю и нижнюю. В заднем отделе нижней лобной извилины находится **двигательный центр артикуляции речи**.

В **височной доле** расположены 3 извилины: верхняя, средняя и нижняя, которые разделяются верхней и нижней височной бороздой. На внутренней поверхности верхней височной извилины, обращенной к островку, располагается корковый конец **слухового анализатора**. Задний отдел верхней височной извилины – **слуховой центр устной речи**.

В **теменной доле** выделяют постцентральную борозду, а сзади от нее горизонтальную – внутритеменную борозду. Между центральной и постцентральной бороздами расположена задняя центральная извилина, а сзади от нее, выше и ниже внутритеменной борозды, находятся верхняя и нижняя теменные доли. Задняя центральная извилина и верхняя теменная доля – корковый конец **кожного анализатора**. В нижней теменной доле располагается **зрительный центр письменной речи**.

В **затылочной доле** борозды и извилины непостоянны.

На медиальной поверхности затылочной доли четко выделяется глубокая шпорная борозда, выше и ниже которой находятся соответственно клин и язычная извилина, являющиеся центром **зрительного анализатора**.

Ряд структур головного мозга: поясная извилина (над мозолистым телом), парагиппокампальная извилина, гиппокамп, свод и др., расположенные в совокупности в виде кольца, объединены в функциональное понятие «лимбическая система» (лимб – кольцо). Эта система регулирует работу внутренностей, эндокринных органов, а также обеспечивает эмоциональные реакции. Здесь расположены корковые концы **обонятельного и вкусового анализаторов**.

Обонятельный мозг

Обонятельный мозг состоит из периферического и центрального отделов. Периферический отдел – это обонятельные луковица, тракт и треугольник, переднее продырявленное вещество, расположенные в переднем отделе нижней поверхности полушария мозга. Центральный отдел – сводчатая извилина с крючком, а также гиппокамп, расположенный в нижнем роге бокового желудочка.

1.7. Базальные ядра. Боковые желудочки

В каждом полушарии внутри имеются скопления серого вещества – базальные ядра. К ним относят: 1) полосатое тело, состоящее из хвостатого и чечевицеобразного ядер, 2) ограду 3) миндалевидное тело.

1. Полосатое тело состоит из: 1) **хвостатого ядра**, в котором выделяют головку, тело и хвост; 2) **чечевицеобразного ядра**, состоящего из трех частей, из которых одна, расположенная латерально, более темного цвета – скорлупа и двух медиальных, более светлых, под общим названием бледный шар. Хвостатое и чечевицеобразное ядро образуют **стриопаллидарную систему**, которая представляет собой главную часть экстрапирамидной системы, а кроме того она является

центром вегетативных функций (углеводного обмена и терморегуляции).

2. **Ограда** – тонкая пластинка серого вещества, расположенная латеральнее скорлупы.

3. **Миндалевидное тело** расположено в переднем отделе височной доли, относится к подкорковым обонятельным центрам.

Боковые желудочки

В каждом полушарии имеется полость – боковые желудочки, состоящие из следующих отделов: 1) **передний рог**, расположенный в лобной доле, 2) **центральная часть** – в теменной доле, 3) **задний рог** – в затылочной доле, 4) **нижний рог** – в височной доле.

Медиальная стенка **переднего рога** образована прозрачной перегородкой, латеральная – головкой хвостатого ядра, верхняя стенка – волокнами мозолистого тела.

Верхняя стенка **центральной части** также образована волокнами мозолистого тела, а нижняя – телом хвостатого ядра и верхней поверхностью таламуса.

Задний рог окружен со всех сторон волокнами мозолистого тела. На медиальной стенке имеется выпячивание за счет глубокой шпорной борозды – птичья шпора.

В **нижнем роге** медиально располагается белого цвета возвышение, которое называется гиппокампом, вверху с медиальной стороны – хвост хвостатого ядра, с латеральной стороны – волокна мозолистого тела.

В нижнем роге и центральной части бокового желудочка находится сосудистое сплетение. Эпендимоциты выстилают поверхность сосудистых сплетений желудочков, принимают активное участие в образовании спинномозговой жидкости и регуляции ее состава. Боковые желудочки сообщаются с III желудочком при помощи межжелудочковых отверстий.

1.7.1. Пути циркуляции спинномозговой жидкости

Спинномозговая жидкость продуцируется сосудистыми сплетениями желудочков мозга. Из боковых желудочков она поступает в третий, а затем четвертый желудочек, а из него через отверстия крыши – в подпаутинное пространство, откуда оттекает в венозные синусы и частично в лимфатическое русло.

Спинномозговая жидкость является механическим защитным приспособлением для мозга, предохраняя мозг от сотрясений, а также является специальной внутренней средой, необходимой для нормального функционирования нервной системы.

Строение белого вещества

Различают 3 вида волокон белого вещества:

1) **ассоциативные**, 2) **комиссуральные** и 3) **проекционные**.

Ассоциативные волокна связывают между собой соседние извилины (короткие волокна) и участки коры различных долей одного полушария (длинные волокна).

Комиссуральные волокна соединяют одинаковые участки коры обоих полушарий. За счет комиссуральных волокон образуется мозолистое тело, передняя мозговая спайка и спайка между ножками свода.

Проекционные волокна связывают кору головного мозга с нижележащими отделами головного мозга и со спинным мозгом – это восходящие и нисходящие тракты. За счет их в полушарии мозга образуется прослойка белого вещества – **внутренняя капсула**, которая расположена между ядрами серого вещества, латерально располагается чечевицеобразное ядро, а медиально – головка хвостатого ядра (спереди) и таламус (сзади).

Внутренняя капсула имеет форму угла, открытого наружу, и состоит из **передней ножки**, **задней ножки** и расположенного между ними **колена**. В передней ножке проходят нисходящие пути от коры лобной доли к таламусу и мосту (к собственным ядрам моста). В колене и переднем отделе задней ножки проходят нисходящие пути пирамидной системы. В заднем отделе задней ножки проходят

чувствительные пути, а также нисходящие пути от коры затылочной и височной долей к мосту.

Оболочки головного мозга

Головной мозг, как и спинной, окружен тремя соединительнотканными оболочками: наружной – **твердой**, средней – **паутинной** и внутренней – **мягкой**. **Твердая мозговая оболочка** очень плотная, прилежит к костям черепа, являясь для них надкостницей. С костями свода черепа она связана непрочно. Внутренняя поверхность ее гладкая. В некоторых местах оболочка расщепляется, и ее внутренний листок вдается в щели, образуя отростки, которые отделяют друг от друга части мозга.

Самым крупным отростком твердой оболочки головного мозга является расположенный в сагиттальной плоскости и проникающий в щель между правым и левым полушариями **септум мозга**. Сзади над задней черепной ямкой находится **намет мозжечка**, отделяющий мозжечок от полушарий мозга. В задней черепной ямке, как бы являясь продолжением септума мозга, находится **септум мозжечка**, который вдается в заднюю вырезку между полушариями мозжечка. В области турецкого седла натянута горизонтальная пластинка – **диафрагма седла** с отверстием в центре. Под диафрагмой в ямке располагается гипофиз, воронка которого через отверстие соединяется с гипоталамусом.

В расщеплениях твердой оболочки головного мозга образуются каналы треугольной формы, заполненные венозной кровью – **венозные синусы**.

Различают следующие венозные синусы:

1. **Верхний сагиттальный синус** располагается вдоль верхнего края септума мозга, сзади соединяется с поперечным синусом.
2. **Нижний сагиттальный синус** проходит по нижнему краю септума мозга.
3. **Прямой синус** располагается в месте срастания септума мозга с наметом мозжечка. В него спереди впадает нижний

сагиттальный синус и большая вена мозга. Сзади прямой синус впадает в поперечный синус.

4. **Затылочный синус** проходит по заднему краю серпа мозжечка.

5. **Поперечный синус** проходит по заднему краю намета мозжечка.

6. **Сигмовидный синус** является продолжением поперечного синуса в задней черепной ямке, доходит до яремного отверстия, где формируется внутренняя яремная вена.

7. **Пещеристый синус** располагается по бокам турецкого седла.

8. **Верхний и нижний каменистые синусы** проходят вдоль верхнего и нижнего краев пирамиды височной кости.

Из венозных синусов кровь оттекает во внутреннюю яремную вену, позвоночную вену, а также через диплоические вены, расположенные в губчатом веществе костей свода черепа, и через эмиссарные вены (через непостоянные отверстия) – в наружные вены головы.

Паутинная оболочка головного мозга, тонкая, прозрачная оболочка, повторяет ход твердой оболочки и между ними имеется небольшая щель – субдуральное пространство, заполненное спинномозговой жидкостью. Вблизи венозных синусов паутинная оболочка образует выросты – **грануляции**, которые обеспечивают отток спинномозговой жидкости в венозные синусы.

Мягкая (сосудистая) оболочка головного мозга плотно прилежит к поверхности мозга, заходя во все щели и борозды, содержит сосуды, питающие мозг. В некоторых местах она проникает в желудочки мозга и образует сосудистые сплетения, продуцирующие спинномозговую жидкость.

Между паутинной и мягкой оболочками находится **подпаутинное (субарахноидальное) пространство**, заполненное спинномозговой жидкостью. В некоторых местах подпаутинное пространство расширено, образуя **цистерны**.

1.7.2. Проводящие пути головного и спинного мозга

Различают **афферентные** (восходящие, чувствительные) и **эфферентные** (нисходящие, двигательные) проводящие пути.

Афферентные проводящие пути

Афферентные проводящие пути являются частью анализатора, который состоит из: 1) **рецептора** (преобразует раздражения в нервный импульс), 2) **проводника** (восходящие проводящие пути к коре мозга), 3) **коркового конца анализатора**, где возбуждение в результате анализа и синтеза воспринимается как ощущение.

Проводящие пути кожного анализатора

1. Проводящие пути тактильной чувствительности.

Клеточное тело **I нейрона** располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток (дендрит) направляется в кожу, где заканчивается рецепторами. Центральное отросток (аксон) в составе заднего корешка вступает в спинной мозг. Часть волокон заходит в серое вещество заднего рога, где нервный импульс переключается на клетки студенистого вещества (**II нейрон**). Другая часть волокон, не заходя в серое вещество, направляется в задний канатик и в составе тонкого и клиновидного пучков доходит до одноименных ядер продолговатого мозга (**II нейрон**), где импульс переключается. Отростки вторых нейронов переходят на противоположную сторону, т.е. подвергаются перекресту и в составе переднего спинно-таламического тракта (от спинного мозга) и внутренних дугообразных волокон (от продолговатого мозга) в составе медиальной петли доходят до латерального ядра таламуса (**III нейрон**). Отростки клеток таламуса в составе таламо-кортикального тракта достигают коры, где в постцентральной извилине и верхней теменной дольке располагается **IV нейрон** (корковый конец анализатора).

2. Проводящие пути болевой и температурной чувствительности.

I нейрон – клетки спинномозгового узла. Периферический отросток направляется в кожу, центральный – вступает в спинной мозг, где в собственном ядре располагается **II нейрон**.

Отростки этих клеток переходят на противоположную сторону, подвергаясь перекресту, и в составе латерального спинно-таламического тракта присоединяются к медиальной петле и доходят до таламуса (**III нейрон**). **IV нейрон** – в коре постцентральной извилины.

3. Проводящие пути чувства стереогноза (узнавания предметов на ощупь).

I нейрон – клетки спинномозгового узла. Периферический отросток направляется в кожу, центральный вступает в спинной мозг и в составе тонкого и клиновидного пучков доходит до одноименных ядер продолговатого мозга (**II нейрон**). Отростки этих ядер подвергаются перекресту (перекрест медиальной петли) и доходят до таламуса (**III нейрон**). **IV нейрон** – в верхней теменной доле.

4. Проводящие пути двигательного анализатора.

Клеточное тело **I нейрона** располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток проходит в составе спинномозгового нерва, заканчивается нервным окончанием в мышце или суставной сумке (проприоцепторы). Центральный вступает в спинной мозг и в составе тонкого и клиновидного пучков доходит до одноименных ядер продолговатого мозга (**II нейрон**). Отростки этих ядер образуют тракт, который подвергается перекресту (перекрест медиальной петли) и доходит до таламуса (**III нейрон**). **IV нейрон** – в предцентральной извилине, где человек получает представления о положении частей своего тела (суставно-мышечное чувство).

Проприоцептивные пути к мозжечку

1. Задний спинно-мозжечковый тракт.

Клеточное тело **I нейрона** располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток проходит в составе спинномозгового нерва и заканчивается нервным

окончанием в мышцах, суставах или костях. Центральный вступает в спинной мозг, где в грудном ядре располагается **II нейрон**. Аксоны этих нейронов в составе бокового канатика спинного мозга своей стороны, а затем нижних ножек мозжечка достигает коры червя (**III нейрон**), где часть волокон переходят на противоположную сторону.

2. Передний спинно-мозжечковый тракт.

Клеточное тело **I нейрона** располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток проходит в составе спинномозгового нерва и заканчивается нервным окончанием в мышцах, суставах или костях. Центральный – вступает в спинной мозг и заканчивается в промежуточно-медиальном ядре (**II нейрон**). Аксоны нейронов этого ядра переходят на противоположную сторону в боковой канатик, поднимаются вверх, проходят через дорсальные отделы ствола мозга и вновь подвергаются перекресту в верхнем мозговом парусе, а затем в составе верхних ножек мозжечка достигают коры червя (**III нейрон**).

Эфферентные проводящие пути

Кора большого мозга, получающая импульсы как по восходящим чувствительным путям, так и из подкорковых центров, управляет двигательными функциями организма через пирамидные и экстрапирамидные пути.

Пути пирамидной системы

1. Корково-спинномозговой тракт.

Клеточное тело **I нейрона** лежит в предцентральной извилине (большие пирамидные клетки). Аксоны этих клеток проходят через заднюю ножку внутренней капсулы, через вентральные отделы среднего мозга, моста и в области пирамид продолговатого мозга часть волокон образует перекрест. Перекрещенная часть волокон в составе **латерального корково-спинномозгового тракта** проходит в боковой канатик спинного мозга. Оставшаяся часть волокон образует передний **корково-спинномозговой тракт**, который спускается в передний канатик спинного мозга и его волокна по сегментно переходят на

противоположную сторону. Таким образом, весь корково-спинномозговой тракт оказывается перекрещенным. Последний нейрон (**II нейрон**), где переключаются эти тракты, располагается в двигательных ядрах передних рогов. Аксоны лежащих здесь клеток идут в составе передних корешков и далее мышечных нервов к скелетной мускулатуре.

2. Корково-ядерный путь.

Клеточное тело **I нейрона** лежит в нижней части предцентральной извилины (большие пирамидные клетки). Аксоны этих клеток проходят через коллено внутренней капсулы, через вентральные отделы ствола мозга и, начиная со среднего мозга и далее, в мосту и продолговатом мозге большей частью переходят на противоположную сторону к двигательным ядрам черепных нервов: III и IV – в среднем мозге; V, VI, VII – в мосту; IX, X, XI, XII – в продолговатом мозге. Здесь импульс переключается на нейроны этих ядер (**II нейрон**). Аксоны II нейронов выходят из мозга в составе соответствующих черепных нервов и направляются к скелетным мышцам головы и шеи.

Корково-спинномозговой и корково-ядерный тракты составляют единую пирамидную систему, служащую для сознательного управления скелетной мускулатурой.

Проводящие пути экстрапирамидной системы

Экстрапирамидные проводящие пути в отличие от более новых пирамидных путей являются филогенетически более старыми. В состав экстрапирамидной системы входят полосатое тело, таламус, красное ядро, черная субстанция, сетчатая формация и др., а также связывающие их проводники.

Экстрапирамидные пути проводят бессознательные двигательные импульсы от подкорковых ядер головного мозга к скелетной мускулатуре, поддерживающие ее тонус, осуществляющие автоматическое регулирование работы двигательного аппарата.

Вся совокупность подкорковых ядер, а также черная субстанция и сетчатая формация ствола мозга, находящихся под влиянием коры головного мозга, образуют между собой многочисленные двухсторонние связи и в конечном итоге замыкаются на красных ядрах среднего мозга, в которых расположены тела **I нейронов краснойдерно-спинномозгового тракта**. Аксоны клеток красных ядер переходят на противоположную сторону (перекрест Фореля), спускаются вниз в составе боковых канатиков спинного мозга и посегментно заканчиваются на передних рогах, где расположены тела **II нейронов**. Аксоны последних в составе передних корешков и спинномозговых нервов направляются к скелетным мышцам.

Нисходящие двигательные пути мозжечка

Мозжечок осуществляет координацию движений, поддержание равновесия, сохранение мышечного тонуса и преодоление силы тяжести. Это осуществляется через систему мозжечок (красные ядра), а также через ретикулярную формацию и вестибулярные ядра.

Мозжечково-краснойдерно-спинномозговой тракт

Клеточное тело **I нейрона** лежит в коре мозжечка. Их аксоны заканчиваются в зубчатом ядре мозжечка (**II нейрон**). Аксоны вторых нейронов идут в составе верхних ножек мозжечка к красному ядру среднего мозга (**III нейрон**) противоположной стороны. Аксоны этих ядер здесь же в среднем мозге подвергаются перекресту и достигают двигательных нейронов передних рогов спинного мозга (**IV нейрон**). В составе спинномозговых нервов отростки двигательных нейронов спинного мозга доходят до скелетной мускулатуры.

Нисходящие пути коры большого мозга к мозжечку

Управление функциями мозжечка, участвующего в координации движений, осуществляется из коры большого мозга через мост по корково-мостомозжечковому пути.

Корково-мостомозжечковый путь.

Тела клеток **I нейрона** лежат в коре всех долей полушария. Их отростки проходят через переднюю ножку (от лобной доли) и заднюю ножку (от височной, теменной и затылочной долей) внутренней капсулы, затем через основание ножек мозга к собственным ядрам моста (**II нейрон**), где происходит переключение импульса. Аксоны клеток ядер моста переходят на противоположную сторону и в составе средней ножки мозжечка направляются в полушарие мозжечка.

1.8. Шейное и плечевое сплетения, их формирование, основные ветви и области иннервации

Спинномозговые нервы располагаются в числовом порядке сверху вниз, соответствуя миотомам туловища и сегментам позвоночного столба. От каждого сегмента спинного мозга формируется пара спинномозговых нервов, соответственно: 8 пар шейных, 12 пар грудных, 5 пар поясничных, 5 пар крестцовых и 1 пара копчиковых нервов (всего 31 пара). Каждый нерв формируется следующим образом: от спинного мозга отходят два корешка: задний (чувствительный) входит в спинной мозг и представляет собой отростки чувствительных (афферентных) клеток, расположенных в спинномозговых узлах; и передний (двигательный) выходит из спинного мозга и образован отростками двигательных (эфферентных) нейронов, находящихся в передних рогах спинного мозга. Оба корешка вблизи межпозвонкового отверстия соединяются, образуя ствол нерва, который через межпозвоночное отверстие покидает канал. Вблизи соединения корешков в заднем корешке есть утолщение, которое называется спинномозговым узлом, в последнем находятся чувствительные псевдоуниполярные клетки.

Таким образом, нервы представляют собой отростки чувствительных и двигательных клеток. В составе передних корешков, а затем и нерва, имеются отростки вегетативных

клеток, расположенных в боковых рогах спинного мозга на уровне последнего шейного сегмента, всех грудных и трех поясничных ($C_{VIII} - L_{III}$).

Каждый нерв, выйдя из позвоночного канала, разделяется на заднюю и переднюю ветви. От каждого спинномозгового нерва отходит для иннервации оболочек спинного мозга ветвь, направляющаяся обратно в позвоночный канал через межпозвоночное отверстие. А от грудных нервов и верхних поясничных отходят соединительные ветви к узлам симпатического ствола для иннервации внутренних органов и сосудов.

Задние ветви между поперечными отростками позвонков идут на спину, где сегментарно иннервируют собственные мышцы и кожу.

Передние ветви образуют нервные сплетения, кроме грудных нервов, остающихся сегментарными. Нервы, отходящие от сплетений, иннервируют мышцы и кожу вентральной стенки тела и конечности.

Шейное сплетение

Шейное сплетение образуется передними ветвями четырех верхних шейных нервов и располагается впереди поперечных отростков верхних шейных позвонков между глубокими мышцами шеи, позади грудино-ключично-сосцевидной мышцы. От сплетения отходят мышечные ветви к глубоким мышцам шеи и нижний корешок для образования шейной петли, ветви которой иннервируют мышцы шеи, расположенные ниже подъязычной кости. Кожные нервы, отходящие от сплетения: малый затылочный, большой ушной, поперечный нерв шеи и надключичные ветви иннервируют кожу затылка, ушной раковины, шеи. От сплетения отходит длинная смешанная ветвь – диафрагмальный нерв, который с шеи спускается в грудную полость и его конечные ветви, проходя через диафрагму, попадают в брюшную полость и иннервируют диафрагму, серозные оболочки грудной полости (плевру и перикард), брюшной полости (брюшину) и фиброзную капсулу печени.

Плечевое сплетение

Плечевое сплетение образуется передними ветвями четырех нижних шейных нервов с частичным участием передних ветвей четвертого шейного нерва и первого грудного. Сплетение располагается в промежутке между передней и средней лестничными мышцами и продолжается в подмышечную полость, окружая подмышечную артерию мощными нервными стволами с трех сторон, образуя три нервных пучка: латеральный, медиальный и задний. Все сплетение разделяется на две части: надключичную и подключичную, от которых отходят короткие и длинные ветви.

От надключичной части сплетения отходят короткие ветви: дорсальный нерв лопатки, длинный грудной нерв, надлопаточный нерв, подлопаточный нерв, медиальные и латеральные грудные нервы, подключичный нерв и подмышечный нерв. Этими нервами иннервируются мышцы пояса верхней конечности, капсула плечевого сустава, кожа над дельтовидной мышцей и верхнелатеральной области плеча.

Длинные ветви берут начало от пучков подключичной части сплетения и направляются на верхнюю конечность.

1. Мышечно-кожный нерв направляется к передним мышцам плеча (клювоплечевой, двуглавой и плечевой), иннервируя их, и продолжается на предплечье для иннервации кожи под названием латеральный кожный нерв предплечья.

2. Срединный нерв берет начало от медиального и латерального пучков сплетения, направляясь вместе с плечевой артерией в медиальную бороздку плеча, а затем в срединную бороздку предплечья, откуда проходит через канал запястья на ладонную поверхность кисти. На ладони он делится на три общих пальцевых нерва, которые, подходя к пальцам, разделяются на семь собственно пальцевых ветвей для иннервации пальцев (большого, указательного, среднего с обеих сторон и половины безымянного). По пути нерв

иннервирует локтевой сустав, передние мышцы предплечья, кроме локтевого сгибателя запястья и локтевой половины глубокого сгибателя пальцев, участвует в иннервации червеобразных мышц и мышц пясти.

3. Локтевой нерв, начинаясь от медиального пучка сплетения, направляется в медиальную бороздку плеча, затем, огибая медиальный надмыщелок плеча сзади и снизу, переходит на предплечье, где располагается в локтевой бороздке. С предплечья нерв направляется через локтевой канал запястья на ладонную поверхность кисти, где разделяется на 2 ветви: поверхностную и глубокую. Поверхностная ветвь разделяется на три собственно пальцевые нервы, которые иннервируют малый палец с обеих сторон и локтевую поверхность безымянного пальца. Глубокая ветвь локтевого нерва иннервирует мышцы, составляющие возвышение малого пальца, третью и четвертую червеобразные мышцы, все межкостные и частично мышцы возвышения большого пальца.

По пути нерв иннервирует локтевой сустав, передние мышцы предплечья (локтевой сгибатель запястья и половину глубокого сгибателя пальцев) и посылает дорсальную ветвь на тыльную поверхность кисти, где, разделяясь на 5 собственно пальцевых ветвей, иннервирует тыльную поверхность с обеих сторон малого, безымянного и локтевую поверхность среднего пальцев.

4. Лучевой нерв представляет продолжение всего заднего пучка сплетения на плечо, где он проходит в мышечно-плечевом канале, выйдя из которого разделяется на поверхностную и глубокую ветви.

Поверхностный нерв направляется на тыльную поверхность кисти, где разделившись на пять собственно пальцевых ветвей, иннервирует 2,5 пальца (большой, указательный и лучевую поверхность среднего).

Глубокая ветвь иннервирует кожу, все задние мышцы предплечья и лучезапястный сустав. Проходя через канал, лучевой нерв отдает ветви для иннервации задних мышц

плеча и кожи плеча сзади и на нижнелатеральной поверхно-поверхности.

5. Медиальный кожный нерв плеча.

6. Медиальный кожный нерв предплечья.

Эти длинные две ветви начинаются от медиального пучка сплетения и спускаются соответственно на плечо и предплечье для иннервации кожи.

1.9. Грудные спинномозговые нервы. Поясничное, крестцовое и копчиковое сплетения. Их формирование, основные ветви и области иннервации

Передние ветви грудных нервов

Передние ветви грудных нервов направляются в межреберные промежутки, располагаясь вместе с сосудами по нижнему краю ребра в бороздке, и называются межреберными нервами. Последний 12 нерв называется подреберным.

Межреберные нервы иннервируют собственные мышцы груди и живота и дают кожные латеральные и передние ветви для иннервации кожи груди и живота. От верхних кожных нервов отходят нервы для иннервации молочных желез.

Поясничное сплетение

Поясничное сплетение образуется передними ветвями верхних четырех поясничных нервов и располагается в толще большой поясничной мышцы. Из-под латерального края мышцы выходят следующие нервы: подвздошно-подчревный, подвздошно-паховый, кожный латеральный нерв бедра и ниже всех самый крупный нерв этого сплетения – бедренный.

Вышеперечисленные нервы, кроме бедренного, иннервируют мышцы живота внизу и кожу над ними, кожу ягодицы, кожу лобка, наружных половых органов и кожу бедра.

Бедренный нерв самый большой и длинный нерв этого сплетения. Он вместе с поясничной и подвздошной мышцами

направляется под паховую связку и выходит на бедро. На бедре он разветвляется на многочисленные ветви к передним мышцам бедра и к коже передней поверхности бедра. Самая его длинная кожная ветвь (подкожный нерв) направляется в приводящий канал бедра, выйдя из которого присоединяется к подкожной вене. Вместе с веной он достигает медиальной поверхности голени и стопы.

Из толщи мышцы выходит бедренно-половой нерв, который, спускаясь вниз, разделяется на бедренную и половую ветви. Последняя направляется в паховый канал для иннервации оболочек и мышцы яичка. Бедренная ветвь направляется на бедро, где иннервирует кожу ниже паховой связки.

Из-под медиального края поясничной мышцы выходит запирательный нерв, который через одноименный канал направляется на медиальную поверхность бедра. Нерв, разветвляясь на многочисленные ветви, иннервирует тазобедренный сустав, наружную запирательную мышцу, мышцы и кожу медиальной поверхности бедра.

Крестцовое сплетение

Крестцовое сплетение самое большое из всех сплетений и образуется передними ветвями пятого поясничного нерва, верхних четырех крестцовых нервов и участие принимает частично передняя ветвь четвертого поясничного нерва. Сплетение располагается на заднебоковой стенке таза, спереди грушевидной мышцы. Различают короткие и длинные ветви сплетения.

Короткие ветви – многочисленные мышечные ветви для иннервации мышц пояса нижних конечностей и промежности. Верхний и нижний ягодичные нервы иннервируют ягодичные мышцы и капсулу тазобедренного сустава.

Половой нерв выходит из полости таза вместе с нижним ягодичным нервом, отдает многочисленные ветви для иннервации мышц и кожи промежности. Конечные ветви нерва направляются к наружным половым органам для их

иннервации. В составе полового нерва имеются вегетативные волокна.

Длинные ветви: 1. Задний кожный нерв бедра (чувствительный) иннервирует кожу задней поверхности бедра.

2. Седалищный нерв (смешанный) – самый крупный нерв нашего тела. Выходит из полости таза через большое седалищное отверстие ниже грушевидной мышцы и, располагаясь между задними мышцами бедра, к которым отдает ветви, спускается в подколенную ямку, где разделяется на большеберцовый и общий малоберцовый нервы.

Большеберцовый нерв в подколенной ямке располагается вместе с подколенными сосудами, занимая поверхностное положение. Из ямки нерв направляется на заднюю поверхность голени, где находится вместе с задними большеберцовыми сосудами, огибает медиальную лодыжку и направляется на подошвенную поверхность стопы, разделяясь на две конечные подошвенные ветви.

Медиальный подошвенный нерв разделяется на семь пальцевых ветвей для иннервации 3–5 пальцев, начиная от большого, и дает мышечные ветви для иннервации мышц медиальной группы, короткого сгибателя пальцев, червеобразных мышц.

Латеральный подошвенный нерв дает три пальцевые ветви для иннервации малого пальца с обеих сторон и к латеральной поверхности IV пальца, а также мышечные ветви для иннервации мышц латеральной группы, червеобразных мышц, всех межкостных мышц и некоторых мышц медиальной группы.

В подколенной ямке от большеберцового нерва отходит длинная кожная ветвь, которая спускается на заднемедиальную поверхность голени. По ходу большеберцовый нерв дает ветви для иннервации капсулы коленного сустава и задних мышц голени.

Общий малоберцовый нерв направляется латерально и вниз, доходя до головки малоберцовой кости, где сзади нее

в толще длинной малоберцовой мышцы делится на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы.

От общего малоберцового нерва отходит кожная латеральная ветвь икры, которая ниже середины голени соединяется вместе с медиальным кожным нервом икры в общий ствол под названием икроножный нерв. Последний, направляясь вниз, огибает латеральную лодыжку и переходит на тыльную поверхность стопы, достигая латеральной поверхности малого пальца и иннервируя по ходу кожу латеральной поверхности пятки, стопы и малого пальца.

Поверхностный малоберцовый нерв отдает мышечные ветви к латеральным мышцам голени и направляется вниз на тыльную поверхность стопы, иннервирует медиальную поверхность большого пальца и обращенные друг к другу поверхности II–V пальцев.

Глубокий малоберцовый нерв, пройдя через межкостную перепонку голени, вместе с передними большеберцовыми сосудами располагается глубоко между передними мышцами голени, отдавая ветви к передним мышцам голени и к капсуле голеностопного сустава. Затем вместе с артерией направляется на тыльную поверхность стопы, где иннервирует тыльные мышцы стопы, а конечная ветвь, располагаясь в первом межплюсневом промежутке, разделяется на два собственно пальцевых нерва для иннервации обращенных поверхностей I и II пальцев.

Копчиковое сплетение

Копчиковое сплетение самое маленькое сплетение, образованное передними ветвями пятого крестцового и копчикового нервами. От сплетения отходят короткие кожные ветви, иннервирующие кожу вокруг анального отверстия и области копчика.

Черепные нервы

I пара (обонятельные нервы).

Обонятельный нерв развивается из обонятельного мозга, возникшего в связи с рецептором обоняния. Тела первых

нейронов располагаются в слизистой оболочке верхнего носового хода и перегородки носа. Обонятельный нерв не имеет нервного узла. Периферические отростки залегают под эпителием верхнего носового хода, а центральные отростки объединяются в 15–20 обонятельных нитей, которые через отверстия горизонтальной пластинки решетчатой кости проходят в полость черепа и достигают обонятельной луковицы. Отростки клеток, находящихся в обонятельной луковице, через обонятельный тракт достигают обонятельного треугольника, прозрачной перегородки и переднего продырявленного вещества и заканчиваются в обонятельной зоне коры островковой доли.

II пара (зрительный нерв).

Зрительный нерв вырастает как ножка глазного бокала из промежуточного мозга. Как производная мозга он не имеет узла, также как и первая пара черепных нервов. Зрительный нерв образуется из центральных отростков мультиполярных клеток, которые на заднем полюсе глазного яблока образуют сосок зрительного нерва. Через зрительный канал проникает в полость черепа и вместе с таким же нервом противоположной стороны образует зрительный перекрест, лежащий в бороздке перекреста клиновидной кости. В образовании перекреста принимают участие лишь волокна, идущие от медиальной половины сетчатки. После перекреста волокна зрительного тракта проходят в латеральных коленчатых телах, подушке зрительного бугра и верхнем бугорке четверохолмия, оканчиваются в зрительной зоне коры затылочной доли мозга.

III пара (глазодвигательный нерв).

Глазодвигательный нерв состоит из двигательных и парасимпатических волокон. К ядрам глазодвигательного нерва относятся двигательное ядро, расположенное в среднем мозге. Второе ядро – добавочное (парасимпатическое) располагается внутри от двигательного ядра. После выхода глазодвигательного нерва на основание мозга, между его ножками и мостом, последний через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу, разветвляется на верхнюю и

нижнюю ветви: верхняя ветвь иннервирует мышцу, поднимающую верхнее веко, и верхнюю прямую мышцу глазного яблока; нижняя ветвь более массивная и иннервирует медиальную, нижнюю прямую и нижнюю косую мышцы глаза.

Парасимпатическая часть глазодвигательного нерва проникает в глазницу и иннервирует мышцу, суживающую зрачок и ресничную мышцу.

IV пара (блоковый нерв).

Блоковый нерв двигательный, волокна его начинаются от ядра, находящегося в сером веществе на уровне нижних холмиков среднего мозга. На основании мозга блоковый нерв выходит, огибая ножку мозга с латеральной стороны. Через верхнюю глазничную щель блоковый нерв проникает в глазницу, где лежит выше начала мышцы, поднимающей верхнее веко, и вступает в верхнюю косую мышцу глаза, которую и иннервирует.

V пара (тройничный нерв).

Тройничный нерв является смешанным нервом. В его составе проходят чувствительные волокна к коже лица и передней части головы, он проводит импульсы от рецепторов слизистых оболочек рта, носа, уха и конъюнктивы глаза. Двигательные волокна тройничный нерв дает к жевательным мышцам и мышцам дна полости рта. В составе ветвей нерва проходят секреторные (парасимпатические) волокна к подчелюстной, подъязычной и слезной железам.

Первая ветвь тройничного нерва – глазной нерв, выходит из полости черепа через верхнюю глазничную щель, иннервирует кожу лба, верхнего века и глаза, переднюю часть носовой полости, глазное яблоко.

Вторая ветвь тройничного нерва – верхнечелюстной нерв, выходит из полости черепа через круглое отверстие и иннервирует кожу нижнего века, боковой поверхности носа и верхней губы, кожу щеки и передней части височной области, зубы и десны верхней челюсти, слизистую оболочку носа и железы слизистой оболочки твердого и мягкого неба.

Третья ветвь тройничного нерва – нижнечелюстной нерв, выходит из черепа через овальное отверстие. Двигательные ветви иннервируют все жевательные мышцы, мышцу, напрягающую небную занавеску, челюстно-подъязычную мышцу, переднее брюшко двубрюшной мышцы.

Чувствительные ветви иннервируют слизистую оболочку щеки, спинки языка на протяжении ее передних 2/3, зубы и десны нижней челюсти, кожу подбородка и нижней губы, кожу ушной раковины, наружного слухового прохода и виска.

VI пара (отводящий нерв).

Отводящий нерв является двигательным нервом. Его ядро располагается в дорсальной части моста вблизи продолговатого мозга. Проецируется данное ядро на дно ромбовидной ямки в области лицевого бугорка. Волокна отводящего нерва выходят на основание мозга между задним краем моста и пирамидой продолговатого мозга. Через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу, где он располагается выше глазодвигательного нерва, а затем отклоняется латерально и иннервирует латеральную прямую мышцу глаза.

VII пара (лицевой нерв).

Лицевой нерв является смешанным нервом. Содержит исходящие из его двигательного ядра эфферентные (двигательные) волокна к мышцам и исходящие от рецепторов последних афферентные (чувствительные) волокна. В его составе проходят также вкусовые и секреторные волокна, принадлежащие так называемому промежуточному нерву.

Лицевой нерв имеет три ядра, заложенные в мосту: двигательное, чувствительное и секреторное.

Лицевой нерв выходит на поверхность мозга по заднему краю моста. Затем проникает в канал лицевого нерва через внутреннее слуховое отверстие, проходит по каналу и выходит из черепа через шилососцевидное отверстие. Ветви нерва иннервируют мимические мышцы лица, частично

мышцы шеи, подчелюстную и подъязычную слюнные железы.

VIII пара (преддверно-улитковый нерв).

Преддверно-улитковый нерв образован двумя самостоятельными анатомически и функционально различными чувствительными нервами.

Преддверная часть является проводником импульсов от статического аппарата, заложенного в преддверии и полукружных каналах перепончатого лабиринта внутреннего уха.

Улитковая часть проводит слуховые импульсы от находящегося в улитке кортиева органа, воспринимающего звуковые раздражения.

Каждая из этих частей снабжена собственным нервным узлом, содержащим биполярные нервные клетки. Узел преддверной части лежит на дне внутреннего слухового прохода, а узел улитковой части располагается в улитке.

Периферические отростки биполярных клеток оканчиваются в рецепторах слухового и статокINETического анализаторов. Центральные отростки выходят из внутреннего уха через внутреннее слуховое отверстие и направляются к ядрам преддверной части и улитковой части нерва.

IX пара (языкоглоточный нерв).

Языкоглоточный нерв содержит в себе 3 вида волокон:

1 – афферентные (чувствительные), идущие от рецепторов глотки, барабанной полости, слизистой оболочки задней трети языка, миндалин и небных дужек.

2 – эфферентные (двигательные), иннервирующие шилоглоточную мышцу.

3 – эфферентные (парасимпатические) волокна для околоушной железы.

Языкоглоточный нерв выходит из мозга позади оливы и покидает череп через яремное отверстие. На шее нерв располагается между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией. Огибая сзади шилоглоточную мышцу, подходит к корню языка и делится на свои конечные ветви, иннервирующие слизистую оболочку барабанной

полости и слуховой трубы, околоушную слюнную железу, небные миндалины, слизистую языка (общие и вкусовые волокна).

X пара (блуждающий нерв).

Блуждающий нерв – самый длинный из черепных нервов. Иннервирует дыхательные органы, большую часть пищеварительного тракта (до сигмовидной кишки), а также дает ветви к сердцу, которые замедляют сердцебиение

Блуждающий нерв содержит в себе 3 вида волокон:

1 – афферентные (чувствительные), идущие от внутренних органов, твердой мозговой оболочки и наружного слухового хода.

2 – эфферентные (двигательные) для поперечно-полосатых мышц глотки, мягкого неба, гортани и исходящие от рецепторов этих мышц афферентные (проприоцептивные) волокна.

3 – эфферентные (парасимпатические) волокна, направляющиеся к поперечно-полосатой мускулатуре сердца (замедляют сердцебиение) и гладкой мускулатуре сосудов (расширяют сосуды). В составе сердечных ветвей блуждающего нерва проходит нерв-депрессор, который является чувствительным нервом для сердца, начальной части аорты и отвечает за рефлекторное регулирование кровяного давления. Парасимпатическая часть блуждающего нерва иннервирует трахею и легкие (суживает бронхи), пищевод, желудок и кишечник до сигмовидной кишки (усиливает перистальтику). Блуждающий нерв принимает участие в иннервации печени, почек, поджелудочной железы.

Волокна блуждающего нерва выходят из продолговатого мозга 10–15 корешками в задней боковой бороздке и покидают череп через яремное отверстие.

На шее блуждающий нерв располагается между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, затем между этой же веной и общей сонной артерией. Вместе с пищеводом блуждающие нервы через пищеводное отверстие диафрагмы проникают в брюшную полость, где образуют сплетения на стенках желудка.

Ветви блуждающего нерва:

А) В головной части:

- 1) к твердой мозговой оболочке задней черепной ямки;
- 2) к задней стенке наружного слухового прохода и коже ушной раковины.

Б) В шейной части:

- 1) глоточные ветви, которые иннервируют мышцы, суживающие глотку, мышцы небных дужек и мягкого неба (за исключением мышцы, напрягающей небную занавеску);
- 2) верхний гортанный нерв иннервирует слизистую гортани выше голосовой щели, часть корня языка и надгортанник (чувствительные волокна). Двигательные волокна направляются к мышцам гортани;
- 3) верхние сердечные нервы принимают участие в образовании сердечного сплетения.

В) В грудной части:

- 1) возвратный гортанный нерв, конечная часть которого носит название нижнего гортанного нерва. Иннервирует часть мышц гортани, ее слизистую оболочку ниже голосовых связок, трахею, глотку, пищевод, лимфатические узлы шеи;
- 2) нижние сердечные нервы направляются к сердечному сплетению;
- 3) трахеальные и бронхиальные нервы образуют легочное сплетение на стенках бронхов, за счет которого иннервируются мускулатура и железы трахеи и бронхов;
- 4) пищеводные нервы идут к стенке пищевода.

Г) В брюшной части:

- 1) сплетения, идущие по пищеводу, образуют передний и задний стволы блуждающего нерва;
- 2) левый блуждающий нерв на передней стенке желудка образует сплетение, которое располагается вдоль малой кривизны. Заднее желудочное сплетение образуется за счет правого блуждающего нерва.

XI пара (добавочный нерв).

Добавочный нерв двигательный, имеющий ядра в продолговатом и спинном мозге. В связи с этим нерв имеет две части: черепно-мозговую и спинномозговую. Черепно-мозговая часть нерва выходит из латеральной задней борозды продолговатого мозга и направляется к яремному отверстию. Спинномозговая часть нерва, в количестве 5–7 корешков выходит из спинного мозга между передним и задним спинномозговыми корешками. Пройдя через большое затылочное отверстие в череп, соединяется с черепно-мозговой частью в общий ствол, который покидает череп через яремное отверстие.

Ветви добавочного нерва:

1. Внутренняя ветвь отходит в полости черепа и присоединяется к блуждающему нерву в области его верхнего ганглия. Принимает участие в иннервации мышц гортани.

2. Наружная ветвь выходит из черепа через яремное отверстие, располагается позади шиловидного отростка и принимает участие в иннервации шило-подъязычной, шило-глоточной, а затем вступает в грудино-ключично-сосцевидную мышцу, выходит на шею и в трапецевидной мышце.

XII пара (подъязычный нерв).

Подъязычный нерв двигательный начинается от двигательного ядра, расположенного в продолговатом мозге. Волокна выходят из мозга через переднюю боковую бороздку, расположенную между оливой и пирамидой. Выходит из черепа через канал подъязычного нерва в мыщелках затылочной кости. На шее нерв располагается сбоку от наружной сонной артерии, образуя дугу, обращенную вниз. Иннервирует мышцы языка.

1.10. Вегетативная нервная система.

Железы внутренней секреции

Вегетативная (автономная) нервная система является составной частью единой нервной системы, осуществляющей

иннервацию сосудов и внутренних органов, имеющих в своем составе гладкомышечные клетки и железистый эпителий. Она координирует работу всех внутренних органов, регулирует обменные, трофические процессы во всех органах и тканях тела человека, поддерживает постоянство внутренней среды организма.

По ряду морфофункциональных признаков в вегетативной нервной системе выделяют симпатический и парасимпатический отделы, которые во многих случаях действуют как антагонисты.

Вегетативная нервная система, как и соматическая, подразделяется на центральный и периферический отделы.

К центральному отделу относятся скопления нервных клеток, образующих ядра (центры), которые расположены в головном и спинном мозге.

К периферическому отделу вегетативной нервной системы относятся:

- 1) вегетативные волокна, выходящие из головного и спинного мозга в составе корешков и соединительных ветвей;
- 2) вегетативные узлы;
- 3) вегетативные ветви и нервы, начинающиеся от узлов;
- 4) вегетативные сплетения;
- 5) вегетативные нервные окончания.

Центры вегетативной нервной системы

Центры симпатической нервной системы находятся в боковых рогах спинного мозга на уровне от 8 шейного до 2–3 поясничных сегментов.

Центры парасимпатической нервной системы расположены в мозговом стволе и мозговом конусе. В мозговом стволе – это ядра VII (лицевого), IX (языкоглоточного) и X (блуждающего) пар черепных нервов. В мозговом конусе расположены центры мочеиспускания, дефекации, половой деятельности.

Высшие вегетативные центры объединяют и регулируют деятельность симпатического и парасимпатического отделов. К ним относятся:

1. Ретикулярная формация, ядра которой формируют центры жизненно-важных функций (дыхательный и сосудодвигательный центры, центры сердечной деятельности, регуляции обмена веществ и т.д.).

2. Мозжечок, в котором имеются трофические центры.

3. Гипоталамус – главный подкорковый центр интеграции вегетативных функций, имеет существенное значение в поддержании оптимального уровня обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, водного) и терморегуляции.

4. Полосатое тело имеет ближайшее отношение к безусловно-рефлекторной регуляции вегетативных функций. Повреждение или раздражение ядер полосатого тела вызывает изменение кровяного давления, усиление слюноотделения и слезоотделения, усиление потоотделения. Высшим центром регуляции вегетативных и соматических функций, а также их координации является кора полушарий большого мозга.

Вегетативная рефлекторная дуга

Вегетативная нервная система, как и соматическая, реализует свои функции по принципу рефлексов.

В простой вегетативной рефлекторной дуге, как и в соматической, выделяют три звена:

1) рецепторное звено, образованное чувствительным (афферентным) нейроном;

2) ассоциативное звено, представленное вставочным нейроном;

3) эффекторное звено, образованное двигательным (эфферентным) нейроном, передающим возбуждение на рабочий орган.

Нейроны связаны между собой синапсами, в которых с помощью медиаторов происходит передача нервного импульса с одного нейрона на другой.

Чувствительные нейроны (**I нейрон**) представлены псевдоуниполярными клетками спинномозгового узла. Их периферические отростки заканчиваются рецепторами в органах. Центральный отросток чувствительного нейрона в составе заднего корешка вступает в спинной мозг, и нервный импульс переключается на вставочный нейрон, клеточное тело которого расположено в боковых рогах серого вещества спинного мозга (**II нейрон**).

Аксон вставочного нейрона покидает спинной мозг в составе передних корешков и достигает одного из вегетативных узлов, где вступает в контакт с двигательным нейроном (**III нейрон**), расположенным в вегетативных ганглиях, а это значит, что **весь эфферентный путь** подразделяется на два участка: **предузловой (преганглионарный)** и **послеузловой (постганглионарный)**.

Вегетативные узлы

Узлы вегетативной нервной системы по топографическому признаку делят условно на три группы (порядка).

Узлы I порядка (околопозвоночные) образуют симпатический ствол, расположенный по сторонам позвоночного столба.

Узлы II порядка (предпозвоночные) расположены впереди позвоночника, входят в состав вегетативных сплетений. Узлы I и II порядка относятся к **симпатическому отделу** вегетативной нервной системы.

Узлы III порядка составляют конечные узлы. Они в свою очередь разделяются на околоорганные и внутриорганные и относятся к **парасимпатическим** узлам.

Преганглионарные волокна покрыты миелиновой оболочкой, благодаря чему имеют белый цвет. Постганглионарные волокна лишены миелина, серого цвета.

Вегетативная нервная система отличается от соматической следующими признаками:

1. Эфферентные вегетативные нервные волокна в отличие от соматических, выходя из мозга, обязательно переключаются в вегетативных узлах (ганглиях), и к иннервируемым органам подходят отростки клеток этих узлов.

2. Вегетативная нервная система иннервирует гладкую мускулатуру, железы и, кроме того, обеспечивает трофическую иннервацию всех тканей и органов, включая скелетную мускулатуру, т.е. иннервирует все органы и ткани, а соматическая иннервирует только скелетную мускулатуру.

3. Вегетативная нервная система обладает избирательной чувствительностью к гормонам. Это обусловлено тем, что переключение импульса в синапсах осуществляется с помощью химического вещества — медиатора.

4. Вегетативные волокна тоньше соматических, и нервные импульсы по ним передаются с меньшей скоростью.

Симпатический и парасимпатический отделы и их различия

Симпатический отдел по своим основным функциям является трофическим. Он обеспечивает усиление окислительных процессов, усиление дыхания, учащение деятельности сердца, т.е. приспособливает организм к условиям интенсивной деятельности. В связи с этим тонус симпатической нервной системы преобладает днем.

Парасимпатический отдел выполняет охранительную роль (сужение зрачка, бронхов, снижение частоты сердечных сокращений, опорожнение полостных органов), ее тонус преобладает ночью.

Симпатический и парасимпатический отделы отличаются также и медиаторами — веществами, осуществляющими передачу нервных импульсов в синапсах. Медиатором в симпатических нервных окончаниях является **норадреналин**. Медиатором парасимпатических нервных окончаний — **ацетилхолин**.

Наряду с функциональными имеются ряд морфологических различий симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, а именно:

1. Парасимпатические центры разобщены, находятся в головном и спинном мозге.

2. Преганглионарные симпатические волокна более короткие, а постганглионарные – более длинные, чем парасимпатические.

3. Парасимпатический отдел имеет более ограниченную область иннервации, иннервируя только внутренние органы. Симпатический же отдел иннервирует все органы и ткани.

Симпатический отдел вегетативной нервной системы

Симпатическая нервная система состоит из центрального и периферического отделов.

Центральный отдел представлен промежуточно-боковыми ядрами боковых рогов спинного мозга восьмого шейного, всех грудных и трех верхних поясничных сегментов (Ш₈, Г₁₋₁₂, П₁₋₃).

Периферический отдел симпатической нервной системы составляют:

1) симпатические ганглии (узлы), образующие симпатический ствол;

2) межузловые ветви (между узлами симпатического ствола);

3) соединительные ветви белые и серые, связанные с узлами симпатического ствола;

4) висцеральные нервы, состоящие из симпатических и чувствительных волокон и направляющиеся к органам, где заканчиваются нервными окончаниями.

Симпатический ствол, парный, располагается по обеим сторонам позвоночника в виде цепи узлов I порядка. В продольном направлении узлы соединены между собой межузловыми ветвями. В поясничном и крестцовом отделах имеются и поперечные комиссуры, которые соединяют узлы правой и левой стороны. Симпатический ствол протягивается

от основания черепа до копчика, где правый и левый ствол соединяются одним непарным копчиковым узлом. Топографически симпатический ствол делится на 4 отдела: **шейный, грудной, поясничный и крестцовый.**

Шейный отдел симпатического ствола чаще состоит из трех узлов: верхнего, среднего и нижнего.

Верхний шейный узел лежит впереди поперечных отростков II–III шейных позвонков. От верхнего шейного узла отходят ветви, которые чаще образуют сплетения по стенкам сосудов:

1. **Внутреннее сонное сплетение** (по стенкам одноименной артерии). От внутреннего сонного сплетения отходят нервы для иннервации желез слизистой оболочки полости носа и неба, слезной железы, мышцы, расширяющей зрачок, артерий мозга.

2. **Наружное сонное сплетение.** За счет вторичных сплетений по ветвям наружной сонной артерии иннервируются слюнные железы.

3. **Гортанно-глоточные ветви.**

4. **Верхний шейный сердечный нерв,** вступающий в сердечное сплетение.

Средний шейный узел располагается на уровне VI шейного позвонка. От него отходят ветви:

1. **Ветви к нижней щитовидной артерии.**

2. **Средний шейный сердечный нерв,** вступающий в сердечное сплетение.

Нижний шейный узел располагается на уровне головки I ребра и часто сливается с I грудным узлом, образуя шейно-грудной узел (звездчатый). От него отходят ветви:

1. **Нижний шейный сердечный нерв,** вступающий в сердечное сплетение.

2. **Ветви к трахее, бронхам, пищеводу,** которые вместе с ветвями блуждающего нерва образуют сплетения.

Грудной отдел симпатического ствола состоит из 10–12 узлов. От них отходят ветви для иннервации органов грудной полости, а именно:

1. **Грудные сердечные нервы.**

2. **Ветви к аорте**, образующие грудное аортальное сплетение.

3. **Ветви к трахее и бронхам**, участвующие вместе с ветвями блуждающего нерва в формировании легочного сплетения.

4. **Ветви к пищеводу**.

5. От V–IX грудных узлов отходят ветви, формирующие **большой внутренностный нерв**.

6. От X–XI грудных узлов – **малый внутренностный нерв**.

Внутренностные нервы проходят в брюшную полость и вступают в чревное сплетение.

Поясничный отдел симпатического ствола состоит из 4–5 узлов. От них отходят висцеральные нервы – **внутренностные поясничные нервы**, которые вплетаются в чревное, аортальное и нижнее брыжеечное сплетения.

Крестцовый отдел симпатического ствола представлен, как правило, четырьмя крестцовыми узлами и одним непарным копчиковым узлом.

От них отходят **внутренностные крестцовые нервы**, вступающие в верхнее и нижнее подчревные сплетения.

Предпозвоночные узлы и вегетативные сплетения

Предпозвоночные узлы (узлы II порядка) входят в состав вегетативных сплетений и расположены впереди позвоночного столба. На двигательных нейронах этих узлов заканчиваются преганглионарные волокна, прошедшие без перерыва узлы симпатического ствола.

Вегетативные сплетения располагаются преимущественно вокруг кровеносных сосудов или непосредственно около органов. Топографически выделяют вегетативные сплетения головы и шеи, грудной, брюшной и тазовой полостей. В области головы и шеи симпатические сплетения расположены преимущественно вокруг сосудов.

В грудной полости симпатические сплетения располагаются вокруг нисходящей аорты, в области сердца, у ворот легкого и по ходу бронхов, вокруг пищевода.

Наиболее значительным в грудной полости является **сердечное сплетение**.

В брюшной полости симпатические сплетения окружают брюшную аорту и ее ветви. Среди них выделяют крупнейшее сплетение – чревное («мозг брюшной полости»).

Чревное сплетение (солнечное) окружает начало чревного ствола и верхней брыжеечной артерии. Сверху сплетение ограничено диафрагмой, по сторонам – надпочечниками, снизу доходит до почечных артерий.

В образовании этого сплетения принимают участие следующие **узлы** (узлы II порядка):

1. Правый и левый чревные узлы полулунной формы.
2. Непарный верхний брыжеечный узел.
3. Правый и левый аорто-почечные узлы, расположенные у места отхождения от аорты почечных артерий.

Нервы чревного сплетения:

1. Большой и малый внутренностные нервы, отходящие от грудных узлов симпатического ствола.
2. Поясничные внутренностные нервы – от верхних поясничных узлов симпатического ствола.
3. Ветви диафрагмального нерва.
4. Ветви блуждающего нерва.

Продолжением чревного сплетения являются вторичные парные и непарные сплетения по стенкам висцеральных и париетальных ветвей брюшной аорты.

Вторым по важности в иннервации органов брюшной полости является **брюшное аортальное сплетение**, являющееся продолжением чревного сплетения.

От аортального сплетения отходит **нижнее брыжеечное сплетение**, оплетающее одноименную артерию и ее ветви. Здесь располагается довольно крупный узел. Волокна нижнего брыжеечного сплетения достигают сигмовидной, нисходящей и части поперечно-ободочной кишки. Продолжением этого сплетения в полость малого таза является **верхнее прямокишечное сплетение**, сопровождающее одноименную артерию.

Продолжением брюшного аортального сплетения книзу являются сплетения подвздошных артерий и артерий нижней конечности, а также **непарное верхнее подчревное сплетение**, которое на уровне мыса делится на правый и левый подчревные нервы, образующие в полости таза нижнее подчревное сплетение.

В образовании **нижнего подчревного сплетения** участвуют вегетативные узлы II порядка (симпатические) и III порядка (околоорганные, парасимпатические), а также нервы и сплетения:

1. Внутренностные крестцовые нервы – от крестцового отдела симпатического ствола.

2. Ветви нижнего брыжеечного сплетения.

3. Внутренностные тазовые нервы, состоящие из преганглионарных парасимпатических волокон – отростков клеток промежуточно-боковых ядер спинного мозга сакрального отдела и чувствительных волокон от крестцовых спинномозговых узлов.

Возбуждение **симпатического отдела** вегетативной нервной системы вызывает:

- учащение и усиление сердечных сокращений;
- повышение артериального давления и уровня глюкозы в крови;
- повышение выброса гормонов мозгового слоя надпочечников;
- расширение зрачков и просвета бронхов;
- снижение секреции желез (кроме потовых);
- угнетение перистальтики кишечника;
- спазм сфинктеров.

Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы

Парасимпатическая нервная система состоит из центрального и периферического отделов.

Центральный отдел включает ядра, расположенные в мозговом стволе, а именно в среднем мозге, мосту и продолговатом мозге, а также в спинном мозге.

Периферический отдел представлен:

1) преганглионарными парасимпатическими волокнами, проходящими в составе III, VII, IX, X пар черепных нервов, а также в составе внутренних тазовых нервов.

2) парасимпатическими узлами;

3) постганглионарными волокнами, которые заканчиваются на гладкомышечных и железистых клетках.

Парасимпатическая часть глазодвигательного нерва (III пара) проникает в глазное яблоко к мышце, суживающей зрачок, обеспечивая реакцию зрачка на свет, а также к ресничной мышце, влияющей на изменение кривизны хрусталика.

Парасимпатическая часть лицевого нерва (VII пара) иннервирует железы слизистой оболочки неба и носа, слезную железу, поднижнечелюстную и подъязычную слюнные железы.

Парасимпатическая часть языкоглоточного нерва (IX пара) иннервирует железы слизистой оболочки барабанной полости и околоушную слюнную железу.

Парасимпатическая часть блуждающего нерва (X пара) иннервирует гладкую мускулатуру и железы внутренних органов шеи, грудной и брюшной полости до сигмовидной кишки.

Крестцовый отдел парасимпатической части вегетативной нервной системы представлен промежуточно-боковыми ядрами II–IV крестцовых сегментов спинного мозга. Их аксоны (преганглионарные волокна) покидают спинной мозг в составе передних корешков, а затем передних ветвей спинномозговых нервов. От них они отделяются в виде **тазовых внутренних нервов** и вступают в нижнее подчревное сплетение для иннервации органов таза. Часть преганглионарных волокон имеет восходящее направление для иннервации сигмовидной кишки.

Возбуждение **парасимпатического отдела** вегетативной нервной системы снижает артериальное давление и уровень глюкозы в крови (повышает секрецию инсулина), уменьшает

частоту и силу сердечных сокращений, сужает зрачки и про-просвет бронхов, повышает секрецию желез, усиливает перистальтику и сокращает мускулатуру мочевого пузыря, расслабляет сфинктеры.

Железы внутренней секреции

В организме человека эндокринная система представлена: секреторными ядрами гипоталамуса, гипофизом, шишковидной железой; околощитовидными железами, эндокринными частями поджелудочной и половых желез, отдельными железистыми клетками, рассеянными по другим органам и тканям (пищеварительная и дыхательная системы, мочеполовой аппарат, молочные железы и т.д.).

Эндокринными называют железы, не имеющие выводных протоков, но выделяющие во внутреннюю среду организма (кровь и лимфу) биологически активные вещества (гормоны), которые способны влиять на различные функции организма.

Гормоны (от греческого «привожу в движение, побуждаю») – это биологически активные вещества, вырабатываемые эндокринными железами.

Функции гормонов связаны практически со всеми процессами развития организма и его жизнедеятельности: регулируют рост и дифференцировку органов и тканей, поддерживают гомеостаз и обмен веществ, влияют на поведенческие реакции и психические состояния.

Гипофиз – является важнейшей железой внутренней секреции, которая регулирует деятельность ряда эндокринных желез. Гипофиз расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Масса у взрослого человека достигает 0,5–0,6 г. Гипофиз делится на две доли: переднюю (аденогипофиз) и заднюю (нейрогипофиз).

Передняя доля выделяет следующие гормоны:

1. *Соматотропный гормон или гормон роста* – стимулирует синтез белка. Выделяется на протяжении всей жизни человека. При недостаточной выработке у детей возникает карликовость: телосложение относительно

пропорционально, однако кисти и стопы малы, пальцы тонкие, окостенение скелета запаздывает, половые органы недоразвиты. Такие люди плохо переносят инфекции и умирают в раннем возрасте.

При избыточном выделении гормона роста в детском возрасте развивается гигантизм: рост 240–250 см при массе 150 кг и выше. Если избыточная секреция гормона наблюдается у взрослого, то рост человека в целом не увеличивается, поскольку окостенение завершено, но увеличиваются размеры тех частей тела, которые сохранили способность роста: пальцы рук, ног, нос, нижняя челюсть, язык, органы грудной и брюшной полостей. Это заболевание называется акромегалия;

2. *Гонадотропные гормоны* (фолликулостимулирующий и лютеинизирующий) – выделяются клетками передней доли гипофиза. Они стимулируют развитие фолликулов и половых желез, а также образование в них половых гормонов. В передней доле вырабатывается гормон – пролактин – гормон, усиливающий выработку молока, а также стимулирующий развитие желтого тела яичника;

3. *Адренокортикотропные гормоны (АКТГ)* – это гормоны, вызывающие разрастание пучковой и сетчатой зон коры надпочечников и усиливающие синтез их гормонов;

4. *Гормон промежуточной доли* – интермедин – является регулятором кожной пигментации.

Задняя доля (нейрогипофиз) – выделяет два гормона: вазопрессин и окситоцин.

Вазопрессин – антидиуретический гормон – усиливает обратное всасывание (реабсорбцию) воды в почках. При его недостатке развивается заболевание «несахарный диабет», «несахарное мочеизнурение» – заболевание, при котором выделяется очень большое количество мочи, светлой, с малой плотностью и возникает чрезмерная жажда.

Окситоцин – это гормон, стимулирующий сокращение гладких мышц матки при родах, а также стимулирующий выделение молока. Используется широко в акушерско-гинекологической практике.

Половые железы – относятся к железам со смешанной функцией. За счет внешнесекреторной функции этих желез образуются мужские и женские половые клетки – сперматозоиды и яйцеклетки. Внутрисекреторная функция обеспечивает выработку мужских и женских половых гормонов (тестостерона и эстрогенов).

Щитовидная железа – расположена в переднем отделе шеи, состоит из двух долей, соединенных перешейком, имеет дольчатое строение. Фолликулы – железы заполнены желтоватой массой.

Гормоны щитовидной железы:

1. тироксин
2. трийодтиронин
3. тиреокальцитонин.

Общая роль гормонов щитовидной железы:

- повышают возбудимость и двигательную активность ЦНС;
- усиливают процессы возбуждения в коре головного мозга;
- стимулируют процессы роста и развития организма;
- усиливают расходование всех видов питательных веществ, образование белка;
- влияют на вегетативные функции организма (потоотделение, температуру и т.д.).

Недостаточная выработка гормонов носит название «гипотиреоз».

В детском возрасте приводит к развитию кретинизма – это задержка роста, нарушение пропорций тела, полового и интеллектуального развития. Для внешнего облика «кретина» характерны открытый рот, постоянно высунутый язык, так как он резко увеличен в размере и не помещается в ротовой полости.

У взрослого человека развивается болезнь «микседема». Основной обмен снижается на 30–40%. Масса тела резко повышается вследствие увеличения количества тканевой жидкости. Задержка воды в тканях, особенно в подкожной

клетчатке, приводит к развитию слизистого отека. Характерна медлительность речи и мышления, апатия, одутловатость лица, нарушение половых функций, понижение температуры тела.

Там, где почва бедна йодом, наблюдается недостаточность функций щитовидной железы — эндемический зоб, сопровождающийся разрастанием железы и снижением выработки гормонов.

При избытке выработки гормонов возникает базедова болезнь. Заболевание характеризуется наличием триады симптомов: зоба, экзофтальма (пучеглазия) и тахикардии (учащения пульса).

Околощитовидные железы расположены на верхних и нижних полюсах щитовидной железы, на задней ее поверхности в виде небольших горошин. Общая масса их составляет около 0,4 г. Вырабатывают паратгормон, который является важнейшим фактором в регуляции содержания кальция и фосфора в крови. При недостаточной внутрисекреторной функции околощитовидных желез у человека вследствие понижения уровня кальция в крови резко повышается возбудимость ЦНС и возникают приступы судорог. Избыточная функция (гиперпаратиреоз) околощитовидных желез наблюдается довольно редко (опухоли и т.д.) В этом случае развивается остеопороз, т.е. разрушение костной ткани, мышечная слабость, боли в ногах, спине, руках.

Вилочковая железа (иначе называют зобной железой) — это орган детского и юношеского возраста. Находится в верхнем отделе переднего средостения. Образует гормоны: тимозин, тимопоэтин, тимусный гуморальный фактор. Эти гормоны являются белками и выполняют иммунные функции организма. Вилочковая железа к 16–17 летнему возрасту атрофируется, и роль иммунитета выполняют другие органы.

Поджелудочная железа — относится к железам со смешанной секрецией. Эндокринной частью поджелудочной железы являются панкреатические островки (островки Лангерганса), которые состоят из клеток 3-х типов: альфа,

бета, гамма. Основную массу составляют бета-клетки, которые вырабатывают гормон инсулин, и альфа-клетки, вырабатывающие гормон глюкагон.

Инсулин – это гормон, который способствует поддержанию уровня глюкозы в крови и ее превращению в животный углевод – гликоген, накапливающийся в депо (печени и скелетных мышцах). Под влиянием глюкагона происходит обратный процесс: расщепление гликогена до глюкозы.

Недостаточная выработка инсулина приводит к возникновению заболевания – сахарный диабет, при котором развивается гипергликемия (повышение уровня глюкозы в крови) и глюкозурия (выделение глюкозы с мочой). Для сахарного диабета характерны:

- полиурия (выделение до 10 литров мочи в сутки);
- полифагия (повышенный аппетит);
- полидипсия (постоянная жажда).

Антагонистом инсулина является гормон адреналин.

Надпочечники – парный орган, состоит из двух функционально различных частей (желез), представленных корковым и мозговым веществом. По форме напоминает уплощенную пирамиду со слегка закругленной вершиной. Масса одного надпочечника взрослого человека около 12–13 г, размеры в длину 4–6 см.

В корковом веществе различают три зоны:

- клубочковую (наружную);
- пучковую (среднюю);
- сетчатую (внутреннюю).

Указанные зоны коркового вещества достаточно четко отделены друг от друга анатомически. Их клетки синтезируют:

- клубочковая (наружная) – минералокортикоиды (альдостерон);
- средняя (пучковая) – глюкокортикоиды (гидрокортизон, кортизол и кортикостерон);

– внутренняя (сетчатая) – половые гормоны (андрогены, эстрогены, прогестерон).

Минералокортикоиды участвуют в регуляции электролитного обмена и в регуляции водного обмена, альдостерон усиливает воспалительные процессы и образование коллагена.

Глюкортикоиды – обладают мощным разносторонним действием:

- оказывают действие на белковый обмен;
- стимулируют глюконеогенез, что приводит к повышению уровня сахара в крови и гликогена в печени, мышцах;
- нормализуют выделение воды из организма, повышая клубочковую фильтрацию;
- обладают сильным противовоспалительным действием;
- тормозят реакции иммунитета;
- возбуждают центральную нервную систему, приводя к бессоннице, эйфории;
- способствуют развитию мышечной слабости и атрофии мышц вследствие распада белка.

Андрогены, эстрогены, прогестерон – это половые гормоны коры надпочечников. Играть важную роль в развитии половых признаков в детском возрасте, то есть на том этапе онтогенеза, когда внутрисекреторная функция половых желез не выражена. Также в старости кора надпочечников становится единственным источником секреции андрогенов и эстрогенов.

Мозговое вещество надпочечников продуцирует небольшое количество гормонов и лишь при воздействии на организм сильных раздражителей их секреция резко усиливается. У взрослого человека мозговое вещество надпочечников выделяет около 70–90% адреналина и 10–30% норадреналина, в то время как симпатические окончания выделяют главным образом адреналин. Норадреналин синтезируется также нейронами головного мозга.

Адреналин:

- усиливает расщепление гликогена и уменьшает запас его в мышцах и печени, являясь антагонистом инсулина;
- усиливает и учащает сердечные сокращения, особенно резкое положительное действие оказывает на ослабленную сердечную мышцу;
- суживает артериолы кожи, брюшных органов и тех скелетных мышц, которые находятся в состоянии покоя, не суживает сосуды работающих органов;
- ослабляет сокращения желудка и тонкого кишечника, снижает тонус гладких мышц желудка и кишечника;
- увеличивает просвет бронхов, расширяет зрачок.

Адреналин вызывает экстренную перестройку организма, направленную на улучшение взаимодействия с окружающей средой, повышение работоспособности. Действие норадреналина схоже с адреналином, но он не вызывает сокращения гладкой мускулатуры матки, повышает артериальное давление.

Мужские половые железы (яички) вместе со сперматозоидами вырабатывают половые гормоны – тестостерон и андростерон. Эти гормоны стимулируют рост и развитие половых органов, вторичных половых признаков (рост волос, голос, мышечная масса и т.д.) и появление половых рефлексов.

Андрогены необходимы для нормального созревания мужских половых клеток – сперматозоидов, они придают им активность, формируют половые инстинкты и поведенческие реакции, увеличивают образование белка в тканях, оказывают влияние на функциональное состояние центральной нервной системы.

Женские половые железы (яичники) являются местом выработки женских половых гормонов (эстрогены, прогестерон), роста и созревания яйцеклетки. Эстрогены стимулируют рост и созревание яйцеклетки.

После выхода яйцеклетки из яичника на ее месте образуется желтое тело, которое вырабатывает гормон –

прогестерон, способствующий сохранению беременности. Гормоны яичника стимулируют рост маточных труб, матки, влагалища, а также вызывают разрастание внутреннего слоя матки – эндометрия. Они также способствуют развитию вторичных половых признаков и вызывают появление половых рефлексов. Гормоны желтого тела обеспечивают нормальное протекание беременности, задерживают образование яйцеклетки, подавляют половые инстинкты.

Шишковидное тело или эпифиз располагается в области среднего мозга, в области зрительных бугров. Имеет округлую форму, масса его у взрослого человека не превышает 0,2 г.

Эпифиз является железой, которая моделирует активность гипофиза, панкреатических островков, паращитовидных желез, надпочечников, половых и щитовидной железы. Он оказывает ингибирующее действие на эти железы. Гормоны эпифиза (мелатонин и серотонин) достигают нужных клеток через кровяное русло или через спинномозговую жидкость.

Гормоны эпифиза оказывают влияние на половое созревание, функцию половых желез и такие общие состояния, как сон и бодрствование. Причем в выработке гормонов решающая роль принадлежит ритму суток: ночью синтезируется мелатонин, днем – серотонин.

Регуляция образования гормонов осуществляется нейрогуморальным путем. Центральное значение в регуляции принадлежит гипоталамусу, который оказывает регулирующее влияние на эндокринные железы либо по нисходящим путям посредством нервной импульсации, либо посредством гормонов гипофиза.

2. ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Органы чувств относятся к сенсорным системам. Они содержат периферические концы анализаторов, предохраняя от неблагоприятных воздействий рецепторные клетки анализаторов и создавая благоприятные условия для их оптимального функционирования.

Согласно учению И.П. Павлова, каждый анализатор состоит из трех частей: 1) периферической части – *рецептора*, который воспринимает раздражения и трансформирует их в нервный импульс; 2) *проводниковой*, передающей импульсы к нервным центрам; 3) *центральной*, находящейся в коре большого мозга (корковый конец анализатора), осуществляющей анализ и синтез информации. Благодаря органам чувств устанавливается взаимосвязь организма с внешней средой.

К органам чувств относятся: орган зрения, орган слуха и равновесия, орган обоняния, орган вкуса, орган тактильной, болевой и температурной чувствительности.

2.1. Органы чувств: зрения, обоняния, вкуса

Орган зрения

Глаз состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата.

Глазное яблоко располагается в глазнице и имеет вид шара, более выпуклого спереди. Различают его передний и задний полюса. Прямая линия, проходящая через полюса, носит название зрительной оси глаза. Глазное яблоко состоит из трех оболочек (фиброзной, сосудистой, сетчатой), окружающих внутреннее ядро глаза.

Оболочки глазного яблока

Фиброзная оболочка является производным мезодермы, расположена снаружи, выполняет защитную функцию и служит местом прикрепления мышц. В ней выделяют: задний отдел – склеру или белочную оболочку, которая представляет

собой плотную соединительнотканную пластинку белого цвета, и передний отдел – роговицу – это более выпуклая прозрачная часть фиброзной оболочки, напоминающая часовое стекло, которая относится к светопреломляющим средам глаза. На границе роговицы и склеры в толще последней расположен венозный синус склеры, в который происходит отток жидкости из передней камеры глаза.

Сосудистая оболочка, как и фиброзная, развивается из мезодермы, богата кровеносными сосудами, расположена под фиброзной оболочкой. В ней выделяют три отдела: собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку.

Собственно сосудистая оболочка составляет $\frac{2}{3}$ сосудистой оболочки и является ее задним отделом. Между прилегающими друг к другу поверхностями собственно сосудистой оболочки и склеры имеется щелевидное околосоудистое пространство, которое позволяет собственно сосудистой оболочке передвигаться при аккомодации.

Ресничное тело – утолщенная часть сосудистой оболочки. Расположение ресничного тела совпадает с местом перехода склеры в роговицу. Передняя часть ресничного тела содержит около 70 ресничных отростков, основу которых составляют кровеносные капилляры, продуцирующие водянистую влагу. От ресничного тела начинаются волокна ресничного пояса (цинновой связки), который прикрепляется к капсуле хрусталика. Толщу ресничного тела составляет ресничная мышца, участвующая в аккомодации. При напряжении эта мышца расслабляет связку, а через нее и капсулу хрусталика, который становится более выпуклым. При расслаблении мышцы циннова связка натягивается, и хрусталик становится более плоским. Происходящая с возрастом атрофия мышечных волокон и замена их соединительной тканью приводит к ослаблению аккомодации.

Радужная оболочка или радужка составляет переднюю часть сосудистой оболочки и имеет вид диска с отверстием в центре – зрачком. Основа (строма) радужки представлена

соединительной тканью с расположенными в ней сосудами. В толще стромы находятся гладкие мышцы: циркулярно расположенные мышечные волокна, суживающие зрачок, и радиальные волокна, расширяющие зрачок. Благодаря мышцам радужки выполняет роль диафрагмы, регулирующей количество света, поступающего в глаз. Передняя поверхность радужки содержит пигмент меланин, различное количество и характер которого обуславливает цвет глаз.

Сетчатка – внутренняя оболочка глазного яблока. Развивается из выроста переднего мозгового пузыря, который превращается в глазной пузырек на ножке, а затем в двустенный бокал. Из последнего формируется сетчатка, а из ножки – зрительный нерв. Сетчатка состоит из двух листков: наружного пигментного и внутреннего светочувствительного (нервная часть). По функции и строению во внутреннем листке сетчатки выделяют две части: заднюю зрительную, содержащую светочувствительные элементы (палочки, колбочки), и переднюю слепую, покрывающую заднюю поверхность радужки и ресничное тело, где светочувствительные элементы отсутствуют. В задней части сетчатки формируется зрительный нерв. Место его выхода называется диском зрительного нерва, где палочки и колбочки отсутствуют (слепое пятно). Латерально от диска зрительного нерва находится округлой формы желтое пятно, содержащее только колбочки и являющееся местом наибольшей остроты зрения.

Внутреннее ядро глаза

Внутреннее ядро глаза состоит из прозрачных светопреломляющих сред: хрусталика, стекловидного тела и водянистой влаги.

Хрусталик развивается из эктодермы и является наиболее важной светопреломляющей средой. Он имеет форму двояковыпуклой линзы и заключен в тонкую прозрачную капсулу. От капсулы хрусталика к ресничному телу протягивается циннова связка, которая для хрусталика выполняет функцию подвешивающего аппарата. Благодаря

эластичности хрусталика легко изменяется его кривизна при рассматривании предметов на дальнем или близком расстоянии (аккомодация). При сокращении ресничной мышцы расслабляются волокна цинновой связки, и хрусталик становится более выпуклым (установка на ближнее видение). Расслабление мышцы приводит к натяжению связки и уплощению хрусталика (установка на дальнее видение).

Стекловидное тело – прозрачная желеобразная масса, лежащая позади хрусталика и заполняющая полость глазного яблока.

Водянистая влага вырабатывается капиллярами ресничных отростков и заполняет переднюю и заднюю камеры глаза. Она участвует в питании роговицы и поддержании внутриглазного давления.

Передняя камера глаза – пространство между передней поверхностью радужки и задней поверхностью роговицы. По периферии передняя и задняя стенки камеры сходятся, образуя радужно-роговичный угол, через щелевидные пространства которого водянистая влага оттекает в венозный синус склеры, а оттуда в вены глаза.

Задняя камера глаза более узкая, располагается между радужкой, хрусталиком и ресничным телом, сообщается с передней камерой глаза через зрачок. Благодаря циркуляции водянистой влаги сохраняется равновесие между ее секрецией и всасыванием, что является фактором стабилизации внутриглазного давления.

Вспомогательные органы глаза

К вспомогательным органам глаза относятся мышцы, веки, конъюнктивы и слезный аппарат.

Двигательный аппарат глаза представлен поперечно-полосатыми мышцами, которые приводят в движение глазное яблоко. Различают мышцы: верхнюю, нижнюю, медиальную и латеральную прямые, верхнюю и нижнюю косые. Все эти мышцы начинаются от сухожильного кольца в глубине глазницы в окружности зрительного канала (за исключением

нижней косой, которая берет начало от нижней стенки глаз-глазницы) и прикрепляются к склере. Прямые мышцы поворачивают глазное яблоко вверх, вниз, латерально или медиально, а косые – вниз и кнаружи (верхняя косая) либо вверх и кнаружи (нижняя косая). Благодаря совместному действию мышц глазное яблоко может вращаться вокруг любой оси. Кроме прямых и косых мышц в глазнице также располагается мышца, поднимающая верхнее веко.

Глазное яблоко покрыто соединительнотканым влагалищем, которое соединяется со склерой рыхлой соединительной тканью. Между надкостницей глазницы и влагалищем глазного яблока залегает жировое тело глазницы.

Веки защищают глазное яблоко и обеспечивают равномерное распределение слезной жидкости и перемещение ее к внутреннему углу глаза. Верхнее и нижнее веки представляют собой кожные складки, по краям которых растут ресницы. Между свободными краями верхнего и нижнего века находится глазная щель. Ее внутренний угол закруглен и образует слезное озеро. В основе век находится плотная соединительнотканная пластинка, в толще которой расположены слезные железы, секрет которых смазывает края век и ресницы. Задняя поверхность век покрыта соединительной оболочкой (конъюнктивой век), которая переходит с век на видимую часть склеры (конъюнктивой глазного яблока). В местах перехода конъюнктивы с век на глазное яблоко находятся верхний и нижний своды конъюнктивы.

Слезный аппарат состоит из слезной железы и слезоотводящих путей. Слезная железа находится в верхнелатеральном углу глазницы. Она вырабатывает слезную жидкость, увлажняющую глазное яблоко. Через выводные протоки слезной железы слеза выделяется в конъюнктивальный мешок и, омывая глазное яблоко, поступает в медиальный угол глаза к слезному озеру, а оттуда в слезные каналы. Верхний и нижний слезные каналы начинаются точечными отверстиями на медиальной части век и открываются в слезный мешок,

который продолжается в носослезный канал. Последний открывается в полость носа в нижний носовой ход.

Световые лучи, пройдя через светопреломляющие среды глазного яблока, попадают на сетчатку, где воспринимаются палочками и колбочками. Зрительная информация поступает к биполярным клеткам, а затем к ганглиозным клеткам сетчатки. Аксоны ганглиозных клеток формируют зрительный нерв, который выходит из глазницы через одноименный канал и на основании мозга образует неполный перекрест (перекресту подвергаются медиальные волокна). Далее волокна в составе зрительного тракта следуют к подкорковым центрам зрения – латеральному коленчатому телу и подушке зрительного бугра. Коровый конец анализатора располагается в затылочной доле по краям шпорной борозды.

Часть волокон зрительного тракта достигает ядер верхних холмиков крыши среднего мозга и благодаря их связям с двигательными ядрами черепных нервов и вегетативными центрами возможна установка глаз на рассматриваемый предмет и автоматическая регуляция величины зрачка. Связь их с двигательными ядрами спинного мозга (покрышечно-спинномозговой тракт) способствует передаче импульса на поперечнополосатые мышцы, обеспечивая соответствующие движения в ответ на зрительную информацию.

Орган обоняния

Орган обоняния располагается в слизистой оболочке верхней носовой раковины и прилегающей к ней небольшой части перегородки носа. В состав этого органа входят обонятельные нейросенсорные клетки, рецепторы которых воспринимают запах веществ, растворенных в водяных парах носовой полости и секрете желез слизистой оболочки. Центральные отростки обонятельных клеток образуют тонкие нервные стволы, образующие обонятельные нервы, которые проходят в полость черепа через отверстия решетчатой пластинки к обонятельной луковице, где

происходит переключение импульса на митральные клетки обонятельных клубочков. Волокна этих нейронов в составе обонятельного тракта оканчиваются в подкорковых обонятельных центрах (обонятельный треугольник, переднее продырявленное вещество, прозрачная перегородка), откуда импульс доходит до коры крючка парагиппокампальной извилины, где происходит анализ обонятельной информации и формируются соответствующие ощущения.

Орган вкуса

Орган вкуса представлен вкусовыми луковицами слизистой оболочки языка (в желобовидных, листовидных и грибовидных сосочках), надгортанника, мягкого неба и задней стенки глотки. В рецепторах под влиянием химических компонентов пищевых веществ возникает нервный импульс, который по дендритам достигает тел нейронов чувствительных узлов VII, IX и X пар черепных нервов. Их центральные отростки заканчиваются в ядре одиночного пути, расположенного в ромбовидной ямке. Следующий нейрон находится в зрительном бугре, откуда импульс достигает коры крючка парагиппокампальной извилины, где воспринимается в виде различных вкусовых ощущений.

2.2. Органы чувств: слуха и равновесия.

Строение кожи. Молочные железы

Орган слуха включает три отдела: наружное, среднее и внутреннее ухо.

Наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода.

Ушная раковина представлена эластическим хрящом, покрытым кожей. По краю ушная раковина образует завиток, впереди которого находится противозавиток. Спереди от наружного слухового отверстия располагается выступ, козелок, напротив его позади отверстия находится противокозелок. Наружное слуховое отверстие ведет в наружный слуховой проход.

Наружный слуховой проход представляет собой S-образно изогнутый канал, который слепо заканчивается барабанной перепонкой. Выделяют меньшую хрящевую и большую костную части наружного слухового прохода. Кожа хрящевой части наружного слухового прохода богата сальными железами и железами, выделяющими ушную серу.

Барабанная перепонка – это тонкая, овальная пластинка, отделяющая наружный слуховой проход от среднего уха. В барабанной перепонке выделяют кожный (наружный) и слизистый (внутренний) слои, между которыми находятся фиброзные волокна. Верхний отдел перепонки, где эти волокна отсутствуют, называется свободной, ненатянутой частью, а нижний – натянутой частью. В центре перепонки с наружной стороны имеется углубление – пупок барабанной перепонки, обусловленный прикреплением в этом месте с внутренней стороны рукоятки молоточка.

Среднее ухо состоит из барабанной полости и слуховой трубы.

Барабанная полость расположена в основании пирамиды височной кости между наружным слуховым проходом и внутренним ухом. Барабанная полость имеет шесть стенок. Верхняя (покрышечная) стенка отделяет барабанную полость от полости черепа. Нижняя (яремная) стенка обращена к основанию черепа и отделяет барабанную полость от внутренней яремной вены. Медиальная (лабиринтная) отделяет барабанную полость от костного лабиринта внутреннего уха. В ней имеется два отверстия: окно преддверия, закрытое основанием стремени, и окно улитки, затянутое вторичной барабанной перепонкой. Латеральная (перепончатая) образована барабанной перепонкой и окружающими ее отделами височной кости. Передняя (сонная) отделяет барабанную полость от канала внутренней сонной артерии. В верхней части этой стенки открывается барабанное отверстие слуховой трубы. Задняя (сосцевидная) стенка обращена к сосцевидному отростку височной кости. В верхнем ее отделе имеется вход в пещеру, которая в свою очередь сообщается с сосцевидными ячейками. Ниже входа в

пещеру находится полое пирамидальное возвышение, где расположена стремени мышца.

В барабанной полости находятся три слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремя, которые составляют цепь, передающую звуковые колебания от барабанной перепонки к окну преддверия, ведущему во внутреннее ухо. Рукоятка молоточка сращена с барабанной перепонкой, а головка – с телом наковальни. Наковальня сочленяется со стремнем, основание которого закрывает окно преддверия. К слуховым косточкам прикреплены две мышцы, регулирующие их движения: к рукоятке молоточка – мышца, напрягающая барабанную перепонку (смещает косточки в сторону окна преддверия), к ножке стремени – стремени мышца (передвигает косточки к барабанной перепонке).

Слуховая труба служит для проведения воздуха из носоглотки в барабанную полость, благодаря чему уравнивается давление барабанной полости с внешним давлением. В слуховой трубе выделяют костную и хрящевую части. Хрящевая часть открывается глоточным отверстием на латеральной стенке носоглотки.

Внутреннее ухо располагается в пирамиде височной кости между барабанной полостью и внутренним слуховым проходом. Состоит из костного и расположенного внутри него перепончатого лабиринтов, разделенных перилимфатическим пространством, заполненным перилимфой. В костном лабиринте выделяют: преддверие, полукружные каналы и улитку.

Преддверие – расширенный средний отдел костного лабиринта, сообщающийся сзади с полукружными каналами, а спереди – с каналом улитки. На латеральной стенке преддверия находится окно преддверия и окно улитки, а на медиальной стенке – сферическое и эллиптическое углубления.

Костные полукружные каналы составляют задний отдел костного лабиринта и располагаются в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: сагиттальной (передний канал), горизонтальной (латеральный) и фронтальной (задний

канал). Каждый канал имеет форму дуги и одну расширен-
расширенную (ампулярную) ножку. Простые ножки
переднего и заднего полукружных каналов соединяются в
общую ножку, в связи с чем три канала открываются в
преддверие пятью отверстиями.

Улитка расположена спереди и представляет собой
костный спиральный канал, который начинается от окна
преддверия и образует два с половиной круговых хода вокруг
костного стержня. От этого стержня на всем его протяжении
в полость канала улитки отходит спиральная костная
пластинка, которая (вместе с улитковым протоком
перепончатого лабиринта) делит канал улитки на лестницу
преддверия и барабанную лестницу. В области верхушки
улитки они сообщаются друг с другом.

Перепончатый лабиринт находится внутри костного, он
заполнен эндолимфой и состоит из следующих отделов:
сферического и эллиптического мешочков и полукружных
протоков, составляющих орган регистрации движения и
сохранения равновесия, а также улиткового протока, который
относится к органу слуха.

Сферический мешочек и эллиптический мешочек (или
маточка) располагаются в одноименных углублениях
костного преддверия и сообщаются между собой. Мешочек
спереди при помощи соединительного протока сообщается с
улитковым протоком, а в маточку сзади открываются
полукружные протоки, расположенные в соответствующих
костных полукружных каналах. Каждый полукружный
проток имеет одну расширенную ножку – ампулу.

На внутренней поверхности перепончатого лабиринта
имеются скопления чувствительных волосковых клеток с
желатиноподобной массой. В ампулах полукружных
протоков они представлены в виде гребешков, которые
способны воспринимать вращательные (угловые) ускорения,
в мешочке и маточке – в виде пятен. Отолитовый аппарат
мешочка и маточки (в желатиноподобной массе пятен
содержатся кристаллы углекислого кальция) воспринимает
изменение положения головы и линейное ускорение.

Перемещения эндолимфы при движении тела воспринимаются рецепторными аппаратами клеток, находящихся в области гребешков и пятен. Возникший при этом нервный импульс по дендритам передается к телам нейронов вестибулярного узла, расположенного на дне внутреннего слухового прохода. Центральные отростки нейронов формируют преддверную часть VIII пары черепных нервов, которая направляется к вестибулярным ядрам ствола мозга. От них информация поступает к зрительному бугру, а затем к коре средней и нижней височных извилин, где располагается корковый конец статокINETического анализатора. Кроме того, импульс от вестибулярных ядер поступает в мозжечок, спинной мозг, к ретикулярной формации, в результате чего возникают непроизвольные сокращения мышц, координирующие движения и выравнивающие положение тела.

Улитковый проток располагается в спиральном канале костной улитки и на поперечном разрезе имеет форму треугольника. Наружная его стенка сращена с костной улиткой. Верхняя (преддверная) стенка отделяет полость улиткового протока от лестницы преддверия, а нижняя – от барабанной лестницы. Нижняя стенка представлена базилярной мембраной, образованной волокнами разной длины, выполняющими функцию струн-резонаторов. На базилярной мембране располагается спиральный орган (кортиев) в виде чувствительных волосковых клеток с покровной мембраной над ними, который является рецептором слухового анализатора.

Звуковые волны через наружный слуховой проход достигают барабанной перепонки, колебания которой передаются на цепь слуховых косточек. Движения стремени в окне преддверия вызывают колебания перилимфы лестницы преддверия, а затем и барабанной лестницы, которая заканчивается окном улитки, где волны затухают благодаря наличию вторичной барабанной перепонки. Колебания перилимфы передаются на эндолимфу, в результате чего в рецепторных клетках возникает нервный

импульс, который проводится по дендритам к телу нервных клеток спирального узла, расположенного у основания костной спиральной пластинки. Центральные отростки этих клеток формируют улитковую часть VIII пары черепных нервов, которая направляется к вентральному и дорсальному ядрам ромбовидной ямки, где происходит переключение импульса. Аксоны нейронов слуховых ядер переходят на противоположную сторону, образуя трапециевидное тело и мозговые полосы IV желудочка, а затем в составе латеральной петли направляются к подкорковым слуховым центрам – медиальному коленчатому телу и нижним холмикам крыши среднего мозга. От медиального коленчатого тела импульс поступает в кору верхней височной извилины, где располагается корковый конец слухового анализатора.

От нижних холмиков среднего мозга начинается нисходящий двигательный путь к двигательным ядрам спинного мозга (покрышечно-спинномозговой тракт), аксоны которых в составе спинномозговых нервов направляются к поперечнополосатым мышцам, в результате чего осуществляются инстинктивные движения на слуховые раздражения.

Строение кожи

Кожа защищает тело от внешних воздействий, участвует в терморегуляции, обменных процессах, воспринимает раздражения из окружающей среды (прикосновение, давление, температуру, боль). От рецепторов, расположенных в коже, формируются пути, по которым импульс достигает коры головного мозга.

В коже выделяют: поверхностный слой – эпидермис, образовавшийся из эктодермы, и глубокий слой мезодермального происхождения – собственно кожа или дерма.

Эпидермис представляет собой многослойный плоский ороговевающий эпителий. Дерма состоит из соединительной ткани с некоторым количеством эластических и

гладкомышечных волокон. Последние собираются в пучки и образуют мышцы, поднимающие волосы. Сосочковый слой дермы, находящийся непосредственно под эпидермисом, содержит кровеносные и лимфатические капилляры, нервные волокна. Сосочкам на поверхности кожи соответствуют гребешки, образующие сложный индивидуальный рисунок, что используют в судебной медицине (дактилоскопия). Под собственно кожей располагается подкожный жировой слой.

Роговыми придатками кожи являются волосы и ногти.

Волосы состоят из стержня и корня. Стержень располагается над поверхностью кожи, корень лежит в коже. Корень волоса заканчивается расширением – волосяной луковицей и окружается волосяным мешочком, в полость которого открывается выводной проток сальной железы.

Ноготь – это роговая пластинка, лежащая на тыльной поверхности дистальной фаланги и защищающая ее от механических воздействий. В ноге различают свободный край, корень и ногтевые валики. Ногтевые валики представляют собой складки кожи, которые охватывают ноготь с боков и у корня. Рост ногтя начинается из его корня.

Производными кожи являются сальные, потовые и молочные железы. Выделяемое сальными железами кожное сало служит смазкой для волос и эпидермиса, предохраняет кожу от микроорганизмов. Потовые железы вместе с водой выделяют из организма некоторые продукты обмена (мочевину, соли, мочевую кислоту), участвуют в терморегуляции.

Молочные железы

Молочные железы по происхождению являются видоизмененными апокринными железами кожи. В детском возрасте железы недоразвиты, у мужчин они остаются недоразвитыми в течение всей жизни. У женщин с момента полового созревания начинается их интенсивное развитие, связанное с гормональной функцией яичников. Молочные железы располагаются на передней грудной стенке на уровне III–VI ребер. Приблизительно на середине молочной железы

находится сосок, окруженный пигментированным участком кожи – околососковым кружком. Молочная железа является сложной альвеолярно-трубчатой железой, состоит из 15–20 долек, выводные протоки которых открываются на вершине соска. При беременности молочная железа увеличивается в размерах, а после лактации уменьшается. В климактерическом периоде (45–55 лет), когда ослабевает гормональная деятельность яичников, молочные железы подвергаются инволюции (обратное развитие), железистая ткань заменяется жировой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия [Электронный ресурс] : учебное пособие: «Атлас анатомии человека» в 3 ч. – Электрон. дан. (256 Мб). М. : ИД «РАВНОВЕСИЕ» ; ИД «РИПОЛ классик», 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв.
2. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека : учебник / М.Ф. Иваницкий. – М. : Терра-спорт, 2003. – 624 с.
3. Курепина, М.М. Анатомия человека / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М. : Гум. изд. центр «Владос», 2005. – 383 с.
4. Сапин, М.Р. Анатомия человека / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – М. : Оникс 21 век, 2003. – 512 с.
5. Усоев, С.С. Учебно-методическое пособие по анатомии человека : в 2-х частях / С.С. Усоев, К.М. Ковалевич, Ю.М. Киселевский / для студентов факультета медицинских сестер с высшим образованием. – Гродно : ГГМУ, 2003. – Ч. 1. – 100 с.

Учебное издание

Ткачук Лариса Вячеславовна

Анатомия
Курс лекций
Часть III

Ответственный за выпуск *П.Б. Пигаль*

Корректор *Ю.В. Цвикевич*

Подписано в печать 05.05.2015 Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Ризография.
Усл. печ. 4,53 л. Уч.-изд. 3,19 л.
Тираж 200 экз. Заказ № 842.

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Полесского государственного университета.
225710, г. Пинск, ул. Днепровской флотилии, 23.